

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**E.A.P. DE ODONTOLOGÍA**

**Efecto de la combinación de clorhexidina y fluoruro de sodio  
en barniz en la reducción de los niveles de *Streptococcus  
mutans* en niños de 3 a 5 años con caries de esmalte del  
HONADOMANI San Bartolomé**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista**

**AUTOR**

**Grascely Lady Ayala Gonzales**

**ASESOR**

**Dra. María Angélica Alvarez Páucar**

**Lima – Perú**

**2014**

A Dios, quien bendice mi vida y  
me acompaña siempre.

A Wider, Nancy, Jorge y Lesly,  
mi hermosa familia porque  
son ellos “el motor” en mi vida.

A Miguel, quien comparte  
sus sueños conmigo.

## Agradecimientos:

A mi asesora, la Dra. María Angélica Álvarez Páucar, Docente del Departamento de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la UNMSM, por ser mi guía y principalmente por brindarme los conocimientos necesarios para ser constante en la realización de este estudio.

A la Dra. Marieta Petkova Gueorguieva y a la Dra. Patricia Astupinaro Capristan por el apoyo brindado.

Al Dr. Manuel Mattos por su orientación metodológica en el estudio realizado.

Al Dr. Marco Castillo, Jefe del Departamento de Estomatología del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé; asimismo a la Dra. María Cortez, Jefa del Servicio de Odontopediatría del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, quienes hicieron posible la autorización y realización del estudio en el mencionado centro hospitalario.

Al personal que labora en el Servicio de Odontopediatría del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, por ser parte importante en la ejecución de este estudio.

## RESUMEN

En el presente estudio se buscó determinar el efecto de la aplicación de la combinación de los barnices de Fluoruro de sodio 5 % y Diacetato de clorhexidina 1 % en los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva, en niños que asistieron al Servicio de Odontopediatría del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé y cumplieron con los criterios de inclusión. **Método:** Estudio experimental, prospectivo y longitudinal. Los 45 niños con edades fluctuantes entre 3 a 5 años, con caries de esmalte en fórmula temporal completa fueron asignados aleatoriamente en 3 grupos de 15 cada uno. Se aplicaron los agentes quimioterapéuticos aleatoriamente, el primer grupo recibió la aplicación de la combinación de Fluoruro de sodio al 5 % y Diacetato de clorhexidina 1 %, el segundo grupo recibió solo la aplicación de Fluoruro de sodio al 5 % y el grupo control sólo un barniz placebo. Se aplicaron los agentes, siguiendo los instructivos, tres dosis en un lapso de 10 días; después de 8 semanas se realizó una evaluación microbiológica de *S. mutans*. **Resultados:** La combinación Fluoruro de sodio al 5 % y Diacetato de clorhexidina al 1 % redujo el nivel *S. mutans* con una media representativa de  $15,267 \pm 9,816$  (p: 0.000), el grupo que recibió solo Fluoruro de sodio al 5 %, también redujo los valores de *S. mutans* con una media relativamente mayor de  $16,267 \pm 7,146$  (p: 0,000) y finalmente el grupo control que recibió el barniz placebo, generó reducción microbiológica pero en menor proporción con una media de  $9,467 \pm 9,326$  (p: 0,001), demostrando todas diferencias estadísticamente significativas. **Conclusión:** La aplicación combinada de Fluoruro de sodio al 5 % y Diacetato de clorhexidina al 1 % es efectiva para reducir los niveles de *S. mutans* que se encuentran en la saliva de los niños; sin embargo al comparar los grupos entre sí no existió diferencia significativa.

## SUMMARY

In the present study sought to determine the effect of the application of the combination of varnishes Sodium fluoride 5% Diacetate chlorhexidine 1% in the levels of *Streptococcus mutans* in saliva, on children who attended the Service of Pediatric Dentistry at the National Hospital Docente Madre Niño San Bartolome and met the inclusion criteria. **Method:** Experimental, prospective, longitudinal study. The 45 children with fluctuating aged 3-5 years with enamel caries full temporal formula were randomized into 3 groups of 15 each. Randomly chemotherapeutic agents were applied, the first group received the application of the combination of Sodium fluoride and 5 % Diacetate Chlorhexidine 1 %, the second group received only the application of Sodium fluoride 5 % and the control group only placebo varnish . Agents were applied, following the instructions, three doses within 10 days after 8 weeks microbiological evaluation of *S. mutans* was performed. **Results:** The combination Sodium Fluoride 5 % and Diacetate Chlorhexidine 1 % reduced the level *S. mutans* with a representative average of  $15,267 \pm 9,816$  (p: 0.000 ), the group that received Sodium fluoride 5 % also reduced the values of *S. mutans* with a relatively higher average of  $16,267 \pm 7,146$  (p: 0.000) and finally the control group receiving the placebo varnish, generated microbiological reduction but to a lesser extent with an average of  $9,467 \pm 9,326$  (p:0.001), showing statistically significant differences across. **Conclusion:** The combined application of Sodium fluoride 5 % and Diacetate chlorhexidine 1 % is effective in reducing the levels of *S. mutans* found in the saliva of children, however when comparing the groups with each other, no significant difference existed.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. ANTECEDENTES	12
2.2. BASES TEÓRICAS	17
2.2.1. CARIES DENTAL	17
2.2.1.1. Definición	17
2.2.1.2. Factores Etiológicos	17
A. Factores etiológicos primarios	17
A.1. Microorganismos	17
A.2. Dieta	18
A.3. Huésped	18
B. Factores etiológicos moduladores	20
2.2.1.3. Fase Des-Re en la superficies dental	20
2.2.1.4. Lesión Cariosa Progresiva	21
2.2.1.5. Prevalencia de caries en niños de 3 a 5 años	23
2.2.2. BIOFILM DENTAL	24
2.2.2.1. Definición	24
2.2.2.2. Características	25
2.2.2.3. <i>Streptococcus mutans</i>	26
2.2.2.4. Prueba de Diagnóstico: Cultivo Microbiológico	27
2.2.3. AGENTES QUIMIOTERAPÉUTICOS	30
2.2.3.1. Flúor	30
A. Pasta dentales fluorados	30
A.1. Definición	30
A.2. Propiedades	30
A.3. Indicaciones	31
B. .Barniz Fluorado	32
B.1. Definición	32
B.2. Mecanismo de acción	32
B.3. Propiedades	33

B.4. Tipos de Barnices Fluorados	34
B.5. Esquema de tratamiento	34
2.2.3.2. Clorhexidina	36
A. Clorhexidina Barniz	36
A.1. Definición	36
A.2. Mecanismo de acción	36
A.3. Propiedades	37
A.4. Tipos de Clorhexidina Barniz	37
A.5. Esquema de tratamiento	38
2.2.3.3. Asociación Barniz Fluorado + Clorhexidina Barniz	39
A. Mecanismo de acción	41
B. Indicaciones	41
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	42
2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	43
2.4.1. Delimitación del problema	43
2.4.2. Formulación del problema	43
2.5. JUSTIFICACIÓN	44
2.6. OBJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	45
2.6.1. Objetivo general	45
2.6.2. Objetivos específicos	45
2.7. HIPÓTESIS	46
III. MATERIALES Y MÉTODOS	47
3.1. TIPO DE ESTUDIO	47
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	47
3.2.1. Criterios de selección de la muestra	48
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	49
3.4. MATERIALES	49
3.5. MÉTODOS	51
3.5.1. Procedimientos y técnicas	51
3.5.2. Recolección de datos	52
3.5.3. Procesamiento de datos	53

IV.	RESULTADOS	54
V.	DISCUSION	63
VI.	CONCLUSIONES	68
VII.	RECOMENDACIONES	69
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	70
IX.	ANEXOS	77

Lista de anexos:

Anexo N° 1: Ficha de Consentimiento Informado	78
Anexo N° 2: Ficha Estomatológica: Índice de Caries e Higiene oral	79
Anexo N° 3: Ficha de registro de datos y control	81
Anexo N° 4: Fluxograma de Procedimientos	82
Anexo N° 5: Fotografías de los procedimientos Clínicos y Microbiológicos	83



## Lista de tablas:

Tabla N° 1: Distribución de los niños según sus características:

Edad, Género y Tipo de caries en esmalte 54

Tabla N° 2: Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el

Grupo 1 (Fluoruro de sodio 5 % y Clorhexidina 1 %) 55

Tabla N° 3: Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el

Grupo 2 (Fluoruro de Sodio 5 %) 57

Tabla N° 4: Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el

Grupo Control (Barniz Placebo) 59

Tabla N° 5: Comparación del Recuento Microbiológico de *Streptococcus*

*mutans* entre el Grupo Control, Grupo 1 (Fluoruro de Sodio 5% y Clorhexidina 1%) y Grupo 2 (Fluoruro de Sodio 5%) 61

## Lista de gráficos:

Gráfico N° 1: Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el

Grupo 1 (Fluoruro de sodio 5 % y Clorhexidina 1 %) 56

Gráfico N° 2: Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el

Grupo 2 (Fluoruro de Sodio 5 %) 58

Gráfico N° 3: Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el

Grupo Control (Barniz Placebo) 60

Gráfico N° 4: Comparación del Recuento Microbiológico de *Streptococcus*

*mutans* entre el Grupo Control, Grupo 1 (Fluoruro de Sodio 5% y Clorhexidina 1%) y Grupo 2 (Fluoruro de Sodio 5%) 62

**“Efecto de la combinación de clorhexidina y fluoruro de sodio en barniz en la reducción de los niveles de *Streptococcus mutans* en niños de 3 a 5 años con caries de esmalte del HONADOMANI San Bartolomé”.**

## I. INTRODUCCION

La clorhexidina y el flúor actúan de diferentes maneras en la prevención y control de la caries dental. El flúor tiene los tres mecanismos conocidos para ejercer su función cariostático como reducir la solubilidad del esmalte, remineralizar y su actividad antimicrobiana, mientras la clorhexidina solamente actúa como antimicrobiano pero no tiene poder de remineralizar ni de disminuir la solubilidad del esmalte. Por lo que, su combinación y mixtura está ampliamente avalado por múltiples estudios, como la aplicación de la mixtura de barnices de clorhexidina con el flúor silano, en una proporción de 1:1, que consigue un efecto sinérgico en la prevención y regresión de la caries dental, porque ambos agentes son compatibles, ejerciendo un efecto tóxico sobre el citoplasma de las células bacterianas y sobre las enzimas que fermentan los carbohidratos; esto indica, que la producción de ácidos por los microorganismos, también se reduce, como lo demostró Twetman y col. (1996), Van Loveren y col. (1996), Petersson y col. (1998), Díaz (2005), Álvarez (2007), entre otros.

El efecto de la clorhexidina frente al potencial remineralizador del flúor usado en modelos de Programas Promocionales de higiene oral, podría generar resultados optimistas en la salud bucal. El tratamiento simultáneo de barniz de flúor con el barniz de clorhexidina, permite el establecimiento de un medio bucal más saludable durante la fase inicial o preparatoria al tratamiento, en la fase de tratamiento y en la fase de mantenimiento, tanto en pacientes libres de caries como en aquellos con caries activa, y en donde el control de la placa dental es factor fundamental para el éxito del tratamiento y el mantenimiento de la salud.

En este sentido, se diseñó el siguiente estudio, realizado en niños de 3 a 5 años, con el objetivo de comparar el efecto del flúor de sodio en barniz y la combinación del flúor de sodio y clorhexidina en barniz, en la reducción de los *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) en la saliva de los pacientes con caries de esmalte.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

**DÍAZ AM.** en el 2005 buscó evaluar el efecto de las aplicaciones de barniz de fluoruro, clorhexidina y fluoruro-clorhexidina sobre factores clínicos microbiológicos de riesgo de caries dental después de la primera semana y doceava semana de aplicación. Se aplicó una única dosis de los barnices en niños de 9 a 13 años, que fueron divididos en 3 grupos. Los barnices de clorhexidina/flúor y clorhexidina redujeron los niveles de *S. mutans* a diferencia del barniz de flúor silano que no tuvo efecto alguno asimismo se concluye que la clorhexidina no se modifica en cuanto a sus efectos sobre niveles de *S. mutans* cuando actúa de manera conjunta con el componente flúor.<sup>17</sup>

**SÁNCHEZ R.** en el 2005 evaluó el efecto antimicrobiano de un barniz de Clorhexidina-Timol al 1 % sobre el *S. mutans* en saliva de niños menores de 5 años diagnosticados con caries de biberón y alto riesgo, controlando a los 3 y 6 meses después de una sola aplicación que se hizo bajo anestesia general. Se utilizó un grupo de 50 niños de ambos sexos dividiéndose en grupos de 25 para un grupo test y el otro para control. Al finalizar los 3 meses ambos grupos presentaron bajos niveles de *S. mutans* y a los 6 meses, el nivel de *S. mutans* descendió sin ningún efecto adicional en el grupo tratado con el barniz clorhexidina-timol al 1 %.<sup>11</sup>

**ÁLVAREZ MA.** en el 2007 realizó un estudio para determinar la efectividad que produce la asociación de clorhexidina al 1 % y del fluorsilano al 1 % ambos en similar proporción (1:1), para el control y regresión de manchas blancas. Para lo cual se formaron 3 grupos incluyendo al grupo control, el grupo uno utilizó el barniz de fluorsilano y el otro grupo aplicó la mixtura de los barnices de clorhexidina 1 % y fluorsilano 1 % en una proporción de 1:1; luego de realizarse una adecuación de medio bucal y darle instructivos de higiene se procedió a la evaluación al término de tratamiento, después de aplicado el barniz (5º dosis). El grupo de

clorhexidina y fluorsilano en barniz fueron eficaces para el control y regresión de la mancha blanca, se obtuvo diferencia significativa entre los grupos, además el recuento de unidades formadoras de colonia (UFC) fue baja comparado con los otros grupos. <sup>6</sup>

**TWETMAN S. y col** en 1997 estudiaron los efectos de un barniz de clorhexidina y una mezcla de barniz de clorhexidina y fluoruro (proporción 1:1) sobre los niveles interdentes de *S. mutans* en escolares de 11-13 años de edad, seleccionados por presentar altos niveles de *S. mutans* en la saliva. Se dividió en dos grupos para aplicar barniz en región interdental de molares con una frecuencia de dos veces en dos semanas, posteriormente se realizó un seguimiento al 1° y 3° mes de aplicación. Los resultados sugieren que una mezcla de barniz que contienen tanto flúor y clorhexidina/timol fue significativamente más eficaz después de 3 meses en la reducción de los niveles de *S. mutans* en la región interdental en comparación con el barniz que contiene solo clorhexidina/timol. <sup>12</sup>

**TWETMAN S. y col** en 1997, realizaron una aplicación intensa y mensual del barniz clorhexidina timol para comparar sus efectos en los niveles de *S. mutans* en la placa interdental y saliva. Seleccionó niños con recuentos moderados y altos de *S. mutans*, cuyo tratamiento intensivo consistió en 3 aplicaciones en un plazo de 7 a 10 días y el otro tratamiento se realizó una aplicación mensual durante 2 meses; en el seguimiento se tomaron muestras al 1, 3 y 6 mes después de iniciado el tratamiento. Concluyéndose que los tratamientos con barniz clorhexidina-timol deben llevarse a cabo con frecuencia en un intervalo de tiempo corto para lograr una significativa reducción de *S. mutans* en interdental a largo plazo. <sup>13</sup>

**TWETMAN S. y PETERSSON LG.** en 1998 tuvieron como objetivo comparar la eficacia relativa de tres vehículos de clorhexidina empleados en la disminución de los niveles en saliva y región interdental del *S. mutans* utilizando como población, escolares de 8-10 años que presentaban moderado y alto recuento de *S. mutans*. Se utilizó barniz de clorhexidina tres veces en un período de 10 días, el gel de clorhexidina se aplicó tres

veces y un dentífrico de clorhexidina que se empleó una vez al día durante 1 mes. Se concluyó que el nivel de *S. mutans* tuvo mayor reducción en los niños que se cepillaron diariamente con el dentífrico que contenía clorhexidina asimismo se consiguió una reducción de *S. mutans* en la zona interdental en comparación con la saliva independientemente del tipo de presentación de clorhexidina empleado. <sup>14</sup>

**PETERSSON LG. y col** en 2000, realizaron un estudio buscando evaluar y comparar el efecto reductor en la caries interproximal de un barniz de clorhexidina y un barniz fluorado. La aplicación se realizó en dos grupos, un grupo con barniz de clorhexidina y el otro grupo con barniz fluorado, cada 3 meses durante 3 años; en una población de adolescentes entre 13 – 14 años. El principal hallazgo es que no hay diferencias significativas entre ambos barnices; concluyendo que la aplicación de cualquiera, ya sea de un barniz fluorado o un barniz antimicrobiano muestra un efecto similar para controlar la incidencia de caries proximal. <sup>15</sup>

**DONNELLY L. y col** en el 2000 presentaron una revisión de la literatura para determinar si la clorhexidina y el flúor cuando se combinan podrían ser utilizados como una herramienta poderosa para la prevención de la caries y la gingivitis. La búsqueda contó con 50 artículos encontrándose que cuando clorhexidina y flúor de sodio se han combinado en diferentes concentraciones, todas las muestras mostraron mayores efectos inhibidores de crecimiento de placa y menores unidades formadoras de colonias que cuando los agentes se usan por separado, quedando comprobado que no pierden sus propiedades individuales al combinarse. Muchos autores concluyen que la combinación de estos dos agentes quimioterapéuticos no es requerida por todos sino para ciertos grupos de alto riesgo lográndose un mantenimiento de la salud oral y serán los profesionales que emplearan la combinación reconociendo la importancia de secuencia y frecuencia de aplicación. <sup>16</sup>

**WEINTRAUB J. y col** en 2006 buscó determinar la eficacia del barniz fluorado Flúor de Sodio 5 % (Duraphat®) para prevenir la caries de la

primera infancia. Se aplicó en una población de 376 niños entre 6 a 44 meses de edad, y se realizó un seguimiento de dos años, con una evaluación al 1° y 2° año después de la intervención. Los resultados del estudio apoyan el uso de barniz de flúor concluyéndose que este debe ser recomendado como parte de los programas de prevención de caries dirigidas a bebés y niños pequeños.<sup>18</sup>

**DE MELO L. y col** en el 2009 realizaron un estudio para evaluar el efecto de la aplicación de los productos con flúor en el desarrollo de la caries de esmalte en dientes deciduos. Se tomó 108 dientes y se puso a prueba in vitro con: pasta dental sin flúor, flúor gel 1,23 %, Fluor barniz Duraflor, Fluor barniz Duraphat, Fluor barniz Fluorniz, Fluor barniz Fluorphat, Fluor barniz Duofluorid, Fluor diamino de plata 12 % (Cariestop) y pasta de dientes para niños con flúor (500 ppm). Se concluyó que todos los productos de flúor promovieron una reducción en la profundidad de las lesiones de caries artificiales; sin embargo el mayor efecto cariostático lo obtuvo el flúor barniz Duraphat® y el efecto más bajo fue de la pasta de dientes con flúor.<sup>19</sup>

**RIBEIRO L. y col** en 2011 realizó un estudio controlado para evaluar el efecto de los diferentes regímenes de aplicación tópica de un barniz que contiene 1 % de clorhexidina en la composición bioquímica de la biopelícula dental empleando 55 niños distribuidos en 4 grupos. El primer grupo recibe una sola aplicación del barniz, el segundo grupo se le aplica una vez al día durante 3 días consecutivos, el tercer grupo se les aplica 3 veces en intervalos de 4 días entre cada aplicación y el cuarto grupo recibió placebo una vez al día durante 3 días consecutivos. Se recogió las muestras de biofilm dental de los pacientes a las 1, 4 y 8 semanas después de aplicado. Todos los pacientes mostraron una disminución de polisacáridos en el biofilm durante las 8 semanas después de la aplicación del barniz indistintamente, concluyendo que el barniz de clorhexidina disminuyó la cariogenicidad de la biopelícula dental.<sup>20</sup>

**PINAR A. y col** en el 2012 evaluaron y compararon el efecto de dos barnices de flúor y un flúor/barniz de clorhexidina sobre *S. mutans* y *S.*

*sobrinus* en la formación de biofilm, in vitro. Se dividieron en tres grupos de aplicación: Flúor Protector, Bifluoruro 12, Flúor Protector + Cervitec en proporción 1:1 y un grupo control, donde cada grupo constaba de 7 muestras. Se evaluó el efecto antibacteriano de los barnices, mediante el recuento de bacterias y la concentración de flúor en el biofilm formado a las 24 horas y al 5º día. El mayor efecto inhibidor de la biopelícula contra *S. mutans* y *S. sobrinus* fue el Flúor Protector® + Cervitec®, a diferencia del Bifluoruro de 12 que a pesar de tener mayor concentración de flúor tuvo un mínimo efecto inhibidor durante la prueba. En todos los grupos se observó una mayor liberación de flúor durante las primeras 24 horas y fue seguido de una disminución significativa en los siguientes 4 días de la concentración de flúor, aumentando así el recuento bacteriano.<sup>21</sup>

**SAJJAN PG. y col** en el 2013 evaluaron y compararon el efecto de clorhexidina barniz Cervitec® y de flúor en barniz Duraphat® sobre el recuento de *S. mutans* en placa bacteriana que se encuentra en molares permanentes. Se aplicó el barniz en 50 escolares en el intervalo de edad de 7 a 8 años, dividido en dos grupos; la clorhexidina y el flúor se aplicaron en las fosas y fisuras de las primeras molares permanentes al 1º, 5º y 10º día. Posteriormente se recogió la muestra de placa bacteriana al primer y tercer mes después de las aplicaciones; concluyéndose que el Cervitec® redujo mas el nivel *S. mutans* al tercer mes, comparado con el Duraphat®.<sup>48</sup>



## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. CARIES DENTAL

#### 2.2.1.1. DEFINICIÓN

Esta enfermedad es definida de tipo infecciosa y transmisible, caracterizada por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta, resultando la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica, fenómenos distintivos de la dolencia.<sup>22</sup>

La caries es causada por la interacción compleja entre las bacterias que se acumulan en la placa dental, la dieta y otros factores.<sup>23</sup> Se le considera esencialmente como un proceso de deterioro dental progresivo, cuyo desarrollo empieza mucho antes del momento que se aprecien a simple vista sus secuelas: las cavitaciones u orificios. En 1994 Thylstrup y Fejerskov representaron los estadios de la lesión de caries, mediante una gráfica de coordenadas cartesianas; el cual fue complementado en 1997 por Pitts, quien simbolizó el proceso carioso como un tempazo de hielo, diagrama que en el 2004 el propio Pitts lo resumió como una pirámide.<sup>22, 24</sup>

#### 2.2.1.2. FACTORES ETIOLÓGICOS

La enfermedad de la caries dental está mediada por factores etiológicos primarios y moduladores, estos últimos contribuirán en la evolución de las lesiones cariosas, configurándose un esquema etiológico multifactorial.

### A. FACTORES ETIOLÓGICOS PRIMARIOS

#### A.1. Microorganismos<sup>22, 26, 31</sup>

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo.

En la superficie del diente se forma la placa dental que es colonizada por una asociación de bacterias; el *S. mutans* se destaca, sin embargo la proporción de *Lactobacillus* aumenta cuando hay cavitación del esmalte.

Los recuentos de *S. mutans* se consideran buenos marcadores de la enfermedad, por lo que las proporciones y la cantidad de las bacterias acidogénicas son las que determinan la actividad de caries.

La presencia de placa bacteriana produce iones ácidos a nivel de la superficie del diente por la fermentación de carbohidratos de los alimentos y bebidas. El efecto tamponador de la saliva tiene una eficacia sobre el ácido de forma inversamente proporcional al espesor de la placa.

Cuando los carbohidratos fermentables ingresan en boca y se disuelven en la saliva estos son aprovechados por los microorganismos de la placa, que metabolizan y reproducen un pH de 2 - 4 a nivel de la superficie dental. Si el flujo de la saliva fuera elevado restablecería el pH neutro con rapidez pero la retención local de alimentos adheridos puede demorar el ascenso del pH hasta la disolución o eliminación de esos alimentos.

#### A.2. Dieta

Este factor es muy importante dado que los nutrientes indispensables para el metabolismo de los microorganismos provienen de los alimentos.<sup>22</sup>

Está demostrado que la dieta es uno de los factores causales de la caries dental es la frecuencia de consumo de carbohidratos fermentables, más que la cantidad total de carbohidratos consumidos.<sup>26</sup>

Existen fuentes extrínsecas como zumos de cítricos, refrescos carbonatados y el reflujo o regurgitación gástrica que pueden generar ácidos fuertes debido a que ocasionan la caída del pH hasta niveles muy bajos, favoreciendo un medio de desarrollo para otras bacterias cariogénicas. Sin embargo también hay alimentos considerados de tipo protector contra la desmineralización como los productos lácteos y quizás las nueces. Se consideran alimentos protectores aquellos que se mastican vigorosamente porque el proceso de masticación incrementa el flujo salival y por ende su capacidad tamponadora.<sup>22, 26, 31</sup>

#### A.3. Huésped

La saliva constituye la principal fuente de protección natural y reparación de los dientes, la película que se forma a partir de la saliva actúa como barrera que

impide la difusión de los iones ácidos hacia el diente, así como el movimiento de los productos de la disolución del apatito hacia el exterior del diente. La cantidad y calidad de la saliva secretada varía a lo largo del día, en estado de vigilia y disminuyen durante el sueño. El ión  $\text{PO}_4^{3-}$  tiene gran capacidad tamponadora con un pH en reposo y en fases iniciales de la agresión ácida. El flujo salival y la velocidad de vaciado oral ayudan a eliminar los restos de alimentos y los microorganismos, este también contiene poco ión fluoruro pero a pesar de ello contribuye a la protección global y la reparación del mineral dental. Existe un sistema tampón de bicarbonato eficaz en el flujo salivar estimulado, confiriendo protección frente a ácidos orgánicos. La concentración del tampón puede aumentar hasta 60 veces con la estimulación. Los niveles de iones  $\text{Ca}^{2+}$  pueden aumentar ligeramente pero los iones  $\text{PO}_4^{3-}$  no aumentan en proporción con el flujo. <sup>26</sup>

Otro factor generador de la caries es la anatomía, alineación, textura y composición de la materia orgánica del diente, descritas como condiciones desfavorables. Sus características morfológicas y el difícil acceso que presenta ante el cepillado dental; así mismo a mayor edad la permeabilidad del esmalte disminuye, con ello hay mayor predisposición en la velocidad del avance de las lesiones cariosas en la superficie dental.

Hay referencia de que el sistema inmunitario es capaz de actuar contra la microflora cariogénica, produciendo respuesta humoral mediante anticuerpos del tipo inmunoglobulina A salival, inmunoglobulina G sérica y respuesta celular mediante linfocitos T. Por lo tanto las investigaciones mantienen la posibilidad de reproducir una respuesta que permita la producción de una alta cantidad de Anticuerpos salivales inhibitorios de los mecanismos que regulan la acumulación bacteriana.

La complejidad de la naturaleza de la caries dental hace evidente que la enfermedad no está asociada a un solo gen, sino más bien que intervenga más de una interacción gen-medioambiente. Por lo que se estima que la contribución de la genética a la caries es de aproximadamente 40 %.

## B. FACTORES ETIOLÓGICOS MODULADORES <sup>22, 26</sup>

El tiempo influye en la caries dental pues la desmineralización ocurre cuando los factores primarios interactúan durante más tiempo, en cambio si la interacción durase menos, no ocurriría el proceso mencionado.

Así mismo la caries dental está vinculada con la edad, especialmente según el tipo de tejido que ataca y las características propias de ese grupo.

El estado de salud general tiene efecto en el desarrollo de la caries dado que existen enfermedades y medicamentos que alteran el flujo salival.

El fluoruro promueve la remineralización de los tejidos dentales, elevando el pH y ejerciendo una acción antibacteriana.

### 2.2.1.3. FASE DESMINERALIZACIÓN-REMINERALIZACIÓN EN LA SUPERFICIE DENTAL

Entre la salud y enfermedad existe un equilibrio dependiente de factores desestabilizadores y protectores, estos factores interactúan en la cavidad oral. Los factores desestabilizadores como la placa bacteriana y los carbohidratos producen la desmineralización mientras que la saliva, la higiene bucal, los fluoruros y factores protectores naturales son los que protegen y remineralizan la superficie dental.

El mecanismo del proceso de la caries está caracterizado por reacciones químicas que se van a producir en la superficie del diente. De las interacciones que ocurren constantemente entre los tejidos dentales (estabilidad de la fase mineral del esmalte) y los fluidos bucales que los rodean depende el proceso de la caries dental. <sup>26, 31</sup>

El hidroxiapatito es un componente mineral del esmalte, la dentina y el cemento, se encuentra rodeado de un entorno acuoso saturado de iones  $\text{Ca}^{2+}$  o  $\text{PO}_4^{3-}$  cuando está en un medio neutro y en equilibrio.

La desmineralización ocurre cuando el hidroxiapatito reacciona con los hidrogeniones a un pH de 5,5 (pH crítico para el hidroxiapatito) o inferior. Estos hidrogeniones seleccionan preferentemente a los grupos fosfatos del entorno acuoso que está inmediatamente adyacente a la superficie del cristal, convirtiendo al  $\text{PO}_4^{3-}$  en  $\text{HPO}_4^{2-}$  por la adición del hidrogenión. El cristal de

hidroxiapatito se disuelve porque el  $\text{HPO}_4^{2-}$  no contiene  $\text{PO}_4$  para el equilibrio normal del hidroxiapatito.

La remineralización se puede dar cuando se invierte el proceso de desmineralización, que ocurre cuando el pH está neutro y existen suficientes iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{PO}_4^{3-}$  en el entorno inmediato permitiendo reconstruir los cristales de apatito parcialmente disueltos mediante el tamponamiento o el efecto del ión común. Esta interacción se puede potenciar con la presencia de iones fluoruro en la reacción.

El ión fluoruro reacciona intensamente en un medio ácido con los iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{HPO}_4^{2-}$  libres, formando cristales de fluoroapatito, que no son disueltos por los iones ácidos por encima de un pH de 4,5 (el pH crítico para el fluoroapatito) debido a ello el mineral es más resistente a la disolución de ácidos.

#### 2.2.1.4. LESIÓN CARIOSA PROGRESIVA

El desarrollo de una lesión cariosa ocurre en tres distintas etapas. La primera etapa denominada lesión incipiente, está acompañada de cambios histológicos de esmalte. La lesión incipiente microscópicamente se demuestra en la superficie dental una zona de opacidad – lesión de punto blanco. El hecho más importante es que la superficie del esmalte parece relativamente intacta (aunque el microscopio electrónico se observa una superficie que es más porosa que el esmalte sano).<sup>25</sup>

La lesión inicial del esmalte sucede cuando el pH de la superficie del diente supera el nivel que puede contrarrestar la remineralización, pero no es tan bajo para inhibir la remineralización superficial. Los iones ácidos penetran profundamente en las porosidades de las vainas de los prismas, provocando una desmineralización subsuperficial. Está caracterizado por pérdida de la translucidez, aparece una capa superficial frágil que se puede dañar al sonar, aumento de porosidad con mayor riesgo de captación de pigmentaciones, posibilidad de remineralización recuperando su translucidez normal o persistir el aspecto gredoso y captar pigmentaciones.<sup>26</sup>

Cuando el desequilibrio persiste, la superficie de la lesión incipiente puede agravarse por una disolución del apatito o la fractura de los cristalitos debilitados provocando una cavitación. Entonces la placa se adhiere en las

profundidades de la cavidad dificultando mucho más un proceso de remineralización.

La detección de este tipo de lesiones cariosas se basa en el examen visual, habida cuenta que estas caras son fácilmente accesibles para la observación visual, especialmente de la primera alteración clínica visible producida por la caries; la mancha blanca, la cual generalmente presenta forma oval, límites definidos, aspecto opaco y frecuentemente está asociada al biofilm dental, la superficie es mas rugosa que el esmalte sano, tiene color blanco tiza o giz (aunque pigmentada algunas veces) y se produce como consecuencia de cambios bioquímicos que ocurren entre el biofilm dental y el esmalte. La mancha blanca cambia hacia una coloración blanca amarillenta, amarilla parduzca y parda negruzca a medida que la lesión progresa. <sup>22</sup>

El Sistema Internacional de detección y valoración de caries (ICDAS) <sup>69</sup> permite el diagnóstico de caries dental basado en tres pasos: detección de la lesión de la caries dental, valoración de su severidad y valoración de la actividad. La figura del iceberg se ha empleado para describir lesiones de la pulpa (C4), lesiones más pequeñas en la dentina (C3), las cavidades clínicamente detectadas y limitadas al esmalte (C2), y las lesiones inicialmente intactas (C1).

Código 0: Sano. Superficie sana. Ningún cambio en la translucidez del esmalte después de secado con aire por 5 segundos.

Código 1: Primer cambio visible en el esmalte. No hay evidencia de caries en húmedo, pero al secar por 5 segundos se observa opacidad blanca/café compatible con desmineralización del esmalte.

Código 2: Cambio distintivo en el esmalte. Cuando esta húmedo puede verse (a) opacidad (lesión mancha blanca) y/o (b) decoloración café que se extiende más allá de la fisura.

Código 3: Pérdida de integridad superficial. Cuando se seca por 5 segundos hay pérdida de estructura dentaria cariosa con evidencia de desmineralización,

pero la dentina no es visible en las paredes o base de la cavidad/discontinuidad.

Código 4: Sombra subyacente en dentina. Sombra gris, azul o café, de una dentina decolorada visible a través del esmalte, con o sin signos de ruptura localizada, más fácilmente vista en húmedo.

Código 5: Cavidad detectable exponiendo dentina. Cavidad en esmalte opaco o decolorado exponiendo la dentina subyacente.

Código 6: Cavidad extensa en dentina visible. Pérdida obvia de estructura dentaria, con cavidad profunda y amplia y dentina claramente visible en las paredes y la base. Involucra al menos la mitad de la superficie dentaria o posiblemente llega a la pulpa.

Estos códigos fueron empleados para realizar un examen clínico en los niños de 3,4 y 5 años como características del criterio de inclusión en el estudio, donde solo deberán presentar caries en esmalte.

#### 2.2.1.5. PREVALENCIA DE CARIES EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS

Escobar MF, en el 2004, menciona que según datos del Ministerio de Salud de Chile la caries afecta al 98 % de la niñez, con un ceo-d promedio de 3,43 entre los 2 y 5 años, índice que aumenta con la edad. <sup>40</sup>

Son pocos los estudios epidemiológicos en el Perú que reportan una prevalencia de caries en la infancia.

En 1992, Magallanes M. evaluó caries dental en niños pre-escolares de 3 a 5 años, de 4 distritos de Lima encontrando una prevalencia de 84,4 %, siendo inversa la relación entre prevalencia y el grado de desarrollo urbano. Asimismo que la prevalencia se incrementó con la edad, pero sin diferencia significativa. En 2011 Villena y col determinaron la prevalencia de caries en niños de 6 – 71 meses de edad de comunidades urbano marginales de Lima, de 36 a 47 meses es 65,5 % y de 48 a 59 meses es 73,4 %. Encontrándose también entre las piezas más afectadas de caries los incisivos centrales y primeros molares en el

maxilar superior y en el maxilar inferior fue la primera y segunda molar. Se concluye que la experiencia de caries tiene un incremento significativo y evidente a partir de los 24 meses de edad.<sup>27</sup>

En el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé se midió el porcentaje de pacientes niños de 3,4 y 5 años atendidos en el Servicio de Odontopediatría durante el año 2012 alcanzando el 27 % del total de menores de 0 a 17 años que van a la consulta. Así mismo la prevalencia de caries en estos niños es de un 47,83 % donde la caries a nivel de esmalte representa un 8,22 % y lo demás es caries a nivel de dentina, pulpa y tejidos periodontales. Así mismo la fluorización se realiza a un 9,73 % del total de niños entre 3,4 y 5 años atendidos donde en su mayoría se les aplica el fluorsilano en barniz (89,04 %) como medidas preventivas y otros en dosis de ataque. Lo cual nos indica que no todos los niños diagnosticados con caries llegan a recibir un tratamiento de fluorización (Oficina de Estadística – Hospital Nacional Docente Madre Niño san Bartolomé).

## 2.2.2. BIOFILM DENTAL

### 2.2.2.1. DEFINICIÓN

En 1978, Costerton introdujo el término biofilm. El biofilm o biopelícula, es una formación de agregados bacterianos, usualmente existente como comunidades cercanamente asociadas, que se adhieren a una variedad de superficies naturales o artificiales, en un medio acuoso que contiene una concentración suficiente de nutrientes para sostener las necesidades metabólicas de la microbiota.<sup>29</sup>

El biofilm dental, también es llamado placa dental y este es parte de la microflora residente normal del ser humano; si se mantiene bajo control contribuye a las defensas del huésped. La enfermedad se genera cuando se produce un cambio en el balance de la población bacteriana, lo que incrementa la diversidad de la placa.<sup>23</sup>



Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la placa dental es una entidad bacteriana proliferante y enzimáticamente activa que se adhiere con firmeza a la superficie dentaria y que, por su actividad metabólica, ha sido propuesta como el agente etiológico principal en el desarrollo de la caries y la enfermedad periodontal.<sup>30</sup>

#### 2.2.2.2. CARACTERÍSTICAS

Sobre la superficie del diente se acumulan diferentes depósitos, adquiridos después de su aparición en la cavidad bucal, relacionados con caries dental o con la enfermedad periodontal.<sup>31</sup>

La placa dentobacteriana o biopelícula es un depósito blando no mineralizado que se forma sobre los dientes cuando no se limpian adecuadamente y también es considerada una masa bacteriana densa constituida por microorganismos organizados, de forma cocoide, filamentosa o bacilar, embebidos en una matriz intermicrobiana que se acumula sobre las estructuras del diente.<sup>39</sup>

Las biopelículas acumuladas sobre las superficies lisas del diente tienen las características siguientes<sup>31</sup>:

- Clínicamente se visualizan como acúmulos blanquecinos de espesor variable.
- Una hora posterior a una profilaxis profesional se puede detectar placa dentobacteriana en cantidades medibles, y un acúmulo máximo en treinta días.
- De forma natural, las biopelículas sobre las superficies del diente y participan en la defensa del huésped impidiendo la llegada de bacterias exógenas con potencial patógeno.
- Un acúmulo excesivo de la biopelícula es incompatible con la salud, por lo que podría generar una enfermedad.

- Cuando la biopelícula cubre las superficies lisas del diente, se extiende hasta llenar los espacios interproximales, adelgazándose al llegar a los puntos de contacto.
- La biopelícula que cubre fosas y fisuras también están colonizadas por bacterias pero aquí el crecimiento de estas será limitado por las fuerzas de masticación.

#### 2.2.2.3. *Streptococcus mutans*

El *S. mutans* fue aislado por Clarke en 1924 a partir de lesiones cariosas en humanos, es el primero en colonizar la superficie del diente después de la erupción. Su nombre lo recibe por su tendencia a cambiar de forma, que se puede encontrar como coco (forma redonda) en un medio alcalino, o en forma de cocobacilo (forma ovalada) en un medio ácido. Los estudios epidemiológicos han demostrado una relación directa entre el número de *S. mutans* y la presencia de caries dental. En la actualidad esta relación se usa para predecir caries dental a partir de *S. mutans* recuperado de la saliva. Los recuentos bacterianos altos, como  $1 \times 10^6$  UFC por milímetro de saliva, indicando un alto riesgo de caries.<sup>30</sup>

Algunas características fenotípicas de los *Streptococcus* del grupo *mutans* son determinantes de su cariogenicidad. Es interesante destacar que no todas las cepas poseen estas características y que unas son más patógenas que otras.<sup>32</sup>

La colonización de *S. mutans* en la superficie dental constituye un factor de gran significación en el desarrollo de la enfermedad de la caries, estos presentan un potencial cariogénico superior al de cualquier otro microorganismo acidogénico de la placa supragingival, ya que disminuyen el pH del esmalte de 6 a 5, en 13 minutos.<sup>7</sup>

En la literatura muestran que el *S. mutans* tiene importancia etiológica en la fase inicial de la caries en niños. Estos datos tienen cifras que indican una alta prevalencia de *S. mutans* en edad preescolar, 53 % en niños de 6 a 12 meses de edad, 60 % a los 15 meses de edad, 67 % a los 18 meses de edad, 94.7 % en niños de 3 y 4 años.<sup>33</sup>

Las propiedades de cariogenicidad del *S. mutans* son las siguientes: <sup>32</sup>

- Producción de polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa que se adhiere al diente, logrando una mejor adherencia de la bacteria a este.
- Elementos que determinan fenómenos de adhesión, agregación y coagregación.
- Producción y metabolización de polisacáridos intracelulares.
- Producción de dextranasas y fructanasas, enzimas capaces de metabolizar los polisacáridos extracelulares y producir ácido y constituir un sustrato en los períodos en que disminuye el aporte de oxígeno.
- Rápido metabolismo de los azúcares a ácido láctico y otros ácidos orgánicos.
- Es denominado acidógeno pues pueden formar ácidos a partir de la fermentación de azúcares ingeridos en la dieta. También se caracteriza por ser acidúrico dado que tolera, crece y se multiplica en ambientes ácidos.
- Requiere de poco tiempo para recuperar su actividad de crecimiento habitual tras ser sometido a un pH bajo.
- Pueden conseguir el pH crítico de 5.5 para la desmineralización del esmalte más rápidamente que cualquier otro microorganismo de la placa dental.

#### 2.2.2.4. PRUEBA DE DIAGNÓSTICO: CULTIVO MICROBIOLÓGICO

El *S. mutans* son anaerobio facultativo, la temperatura óptima de desarrollo es de  $36 \pm 1$  °C, por lo tanto se aconseja incubar las placas inoculadas 24 horas en anaerobiosis, y posteriormente otras 24 horas en aerobiosis, esto favorece la formación de agua oxigenada, que es un importante carácter diferencial y, en

parte la síntesis de polisacáridos extracelulares que, en algunos casos, pueden facilitar el reconocimiento de las colonias.<sup>32</sup>

Los monitoreos microbiológicos referidos al *S. mutans* y la presencia o ausencia de las unidades formadoras de colonia (UFC) son un medio elegido para identificar el riesgo de caries en niños.<sup>34</sup>

Los medios de cultivo donde obtendremos colonias de *S. mutans* son:<sup>32</sup>

- Agar sangre de carnero: crecen cepas alfa hemolíticos (destruyen parcialmente los eritrocitos), beta hemolíticos (destruyen totalmente los eritrocitos) y gama hemolíticos (no tienen actividad destructora sobre los eritrocitos).
- Agar mitis salivarius (MSA) que contiene 5 por 100 de sacarosa y como sustancia inhibidoras telurito potásico, azul tripan y cristal violeta, este medio es poco selectivo.
- Mitis salivarius bacitracina (MBS) contiene agar mitis salivarius al que se le añade 0.2 u/mL de bacitracina y 15 gramos mas de sacarosa por 100. Este medio es muy selectivo y es el que se utilizó para realizar la técnica “aislamiento y cuantificación de *S. mutans* en saliva”.
- Agar con tripticasa, extracto de levadura, cisteína, sacarosa y bacitracina (TYCSB) se ha desarrollado debido a que no es inhibidor del serotipo *Streptococcus criceteus* como en el caso de los medios de cultivos anteriores, los cuales inhiben completamente al microorganismo.

Numerosos investigadores han utilizado el Agar Mitis Salivarius para detectar el grado de desarrollo de *S. mutans* a partir de la saliva. Pero el medio Agar mitis salivarius Bacitracina ha sido empleada por autores para demostrar correlación entre el conteo de *S. mutans* y la caries dental en niños con dientes primarios.

<sup>34</sup>

Para realizar el recuento de las colonias del *S. mutans* se empleará el Agar Mitis Salivarius con Bacitracina. Se toma las muestras de saliva en un mismo

horario siempre, porque la cantidad y calidad de la saliva secretada varía a lo largo del día. Se recomienda no tomar las muestras luego del cepillado dental o justo después de la comida, caso contrario esperar que pase 1 – 2 horas.<sup>6, 17, 26</sup>

El procedimiento para tomar muestra de saliva en los pacientes es el siguiente:

1. Se estimulará la secreción salival durante 30 segundos con cera de parafina.
2. La saliva es recolectada en un frasco estéril y es almacenada en un medio refrigerado.
3. En el laboratorio la muestra es homogenizada, diluida y la incubación se realiza en las Placas Petri a 37° C por 48 horas en condiciones de anaerobiosis (jarra de anaerobiosis + reactivo Anaerocult) y luego se colocan las muestras en 24 horas de aerobiosis a 37° C.

Los valores basales<sup>47</sup> para determinar el nivel de unidades formadoras de colonias por ml de saliva de *S. mutans* son:

Bajo : < 100 000 UFC/ml  
Alto : > 1000 000 UFC/ml

El número de colonias de *S. mutans* dentro de la impresión dejada en la Placa Petri será medido con el rango establecido según las características morfológicas.

### 2.2.3. AGENTES QUIMIOTERAPÉUTICOS

#### 2.2.3.1. FLUORUROS

##### A. PASTAS DENTALES FLUORADAS

###### A.1. DEFINICION

Las pastas dentales fluoradas empleadas en el cepillado de dientes, son consideradas el método más racional de prevención de la caries, porque es una asociación de remoción del biofilm dental con una exposición constante al flúor.

El uso masivo de dentífricos fluorados durante los últimos 30 años es una de las principales razones del importantísimo descenso de la incidencia de caries dental en la población; según evidencias científicas clínicas y de revisión, ha disminuido hasta en un 24 % los índices de caries en muchos países, incluidos aquellos que no poseen agua fluorada. Y también refieren que las pastas dentales tanto con concentraciones bajas como altas de flúor, son eficaces para prevenir la caries. <sup>10, 50, 51</sup>

Los dentífricos fluorados mantienen los niveles de flúor en la cavidad oral aproximadamente por unos 40 minutos, dada la unión de los iones calcio con la superficie de los dientes (esmalte) que absorben los radicales negativos permitiendo un proceso constante de des y remineralización. <sup>10, 52</sup>

###### A.2. PROPIEDADES

Existen dos tipos de compuestos fluorados empleados en los dentífricos que son el Fluoruro de sodio (NaF) o el Monofluorofosfato de sodio (MFP,  $\text{Na}_2\text{PO}_2\text{F}$ ). Pero ambos tendrán la misma acción en la cavidad bucal. Cuando tenemos el Fluoruro de sodio al contactar con el agua libera como iones de sodio y fluoruro; en el caso del Monofluorofosfato de sodio al estar enlazado con el fosfato necesita ser liberado por enzimas fosfatasas que también están en la cavidad bucal. <sup>53</sup>

Existen diferentes concentraciones de flúor, sea en la forma de 0,76 % de monofluorofosfato de sodio, 0,24 % de fluoruro de sodio, 0,4 % de fluoruro de estaño; que son especificadas en las presentaciones de los dentífricos. Estas pastas dentales presentan alrededor de 1100 o 1500 ppm de flúor que generalmente son indicadas para los adultos, y actualmente en el mercado encontramos para los niños, dentífricos con 400 – 500 ppm, con efectos similares de anticaries, pero con ciertas variaciones en cuanto a su eficacia.<sup>51,</sup>  
10

### A.3. INDICACIONES

Basados en las recomendaciones internacionales de la Asociación Americana (ADA), Asociación Americana de Odontopediatría (AAPD), Asociación Americana de Pediatría (AAP), el Centro de Control de Enfermedades (CDC), Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), así como del Fórum Mundial de Fluoruros (2003), sugiere que el inicio de las pastas dentales fluoradas sea a partir de los 2 – 3 años de edad, sin embargo, el pediatra u odontopediatra podrían recomendarlo antes, teniendo en consideración las orientaciones pertinentes de dosis y frecuencia diaria.<sup>49</sup>

El cepillado de dientes con dentífricos fluorados para niños de 3 a 5 años deberán ser empleados bajo las siguientes indicaciones:<sup>49,50</sup>

- El dentífrico deberá contener 500 ppm de flúor.
- Será realizado y/o supervisado por un adulto, dos veces al día.
- La pasta dental será aplicado sobre el cepillo, del tamaño de un “guisante” o una “lentejita” (0.10 a 0.30 g) o puede guiarse por la “técnica transversal”, que indica colocar la crema a lo ancho del cepillo.
- Si el niño presentase riesgo de caries identificado, se indicará cepillar tres veces al día, respetando la dosis recomendada y la habilidad del menor para escupir.

## B. BARNIZ FLUORADO

### B.1. DEFINICIÓN

El barniz fluorado es una suspensión de fluoruro de sodio en solución alcohólica de resinas naturales.<sup>10</sup>

Los barnices fluorados fueron creados en los años 60`s en un esfuerzo por mejorar la acción de los fluoruros tópicos, prolongando el tiempo de contacto del fluoruro con el esmalte dental. Ya en los años 80`s los barnices fueron ampliamente usados en países europeos y ahora su uso se está intensificando cada vez más en los demás continentes.<sup>9</sup>

### B. 2. MECANISMO DE ACCIÓN

El uso de fluoruros es considerado el método más potente y efectivo para la prevención de la caries dental (Center for disease control and prevention, 2001). Los fluoruros promueven la remineralización de las lesiones incipientes antes que sean visibles clínicamente. Más aun, incluso las lesiones de mancha blanca, clínicamente visibles, pueden ser remineralizadas y volverse más resistentes mediante la acción de los fluoruros.<sup>23</sup>

El mecanismo de acción de los fluoruros sobre la caries ha cambiado y actualmente tiene un efecto predominante tópico, más que sistémico. A nivel tópico durante el proceso de remineralización, con posterioridad a la erupción, además que previene la pérdida de mineral a nivel de las superficies cristalinas, favorece la remineralización por parte de los grupos de calcio y fosfato, haciéndola una estructura más estable y menos soluble. Los fluoruros actúan sobre la vía glucolítica de los microorganismos orales reduciendo la producción de ácidos interfiriendo en la regulación enzimática del metabolismo de los carbohidratos, este efecto reduce la acumulación de polisacáridos intra y extracelulares (en formación de placa) y finalmente la presencia de fluoruro en concentraciones reducidas a nivel de la interfase placa-esmalte representa el método más eficaz de la remineralización del esmalte descalcificado.<sup>36</sup>

En bajas concentraciones es absorbido dentro de los cristales estabilizando su estructura y en altas concentraciones, se forma fluoruro de calcio o  $\text{CaF}_2$ , el



cual es considerado como producto principal tras la aplicación de un agente tópico fluorado, descubriéndose luego que el fluoruro de calcio servía como reservorio de iones fluoruro. El ritmo de disolución del  $\text{CaF}_2$  es dependiente del pH salival, pues la disolución aumenta cuando el pH disminuye. La matriz orgánica acuosa va a ser la que en el esmalte desmineralizado va a promocionar las vías que van a ir impregnando poco a poco el volumen del esmalte, facilitando el camino y la movilidad iónica que en las condiciones idóneas van a propiciar la llegada de los iones de fosfato, calcio y flúor e iniciar la remineralización. La presencia del barniz fluorado facilita la transformación.

La cantidad de flúor depositado por los barnices en el esmalte desmineralizado es mayor que el esmalte sano y su estructura química tiende a ser similar a la hidroxiapatita. Así mismo el flúor de barniz puede producir una redistribución de los iones del cuerpo de la lesión cariosa, creando una gradiente favorable para la difusión interna de flúor y reduciendo la porosidad del cuerpo de la lesión. La importancia de que el fluoruro se encuentre en el interior del esmalte disminuye la disolución de la apatita. Esto se traduce en una disminución de la influencia nociva de los ácidos presentes en el proceso de desmineralización que da lugar a la caries dental controlando la solubilidad del esmalte al ataque ácido.<sup>9</sup>

### B.3. PROPIEDADES

El flúor barniz tiene baja viscosidad y buena tolerancia a la humedad, estas propiedades le permiten mejor penetración dentro de los poros de la estructura del esmalte, bloqueando estos se reduce el flujo de los flúidos de la desmineralización. Otra propiedad es que el fluoruro sigue siendo transportado dentro del esmalte y a la saliva después de que el barniz ya ha desaparecido.<sup>9</sup> El tiempo prolongado en que el barniz permanece en contacto con la superficie del diente, da como resultado la formación de una cantidad notable de  $\text{CaF}_2$  el cual permanece por un período relativamente largo. El barniz se conserva de 24 a 48 horas, período durante el cual el flúor se libera por reacción con el esmalte subyacente.<sup>25</sup>

Los iones fluoruro están presentes en la estructura dental en concentraciones que alcanzan 2500 – 4000 ppm a nivel de la superficie del esmalte, pero la concentración en la saliva puede descender a 0,03 ppm.<sup>26</sup>

Según estudios de la Universidad de Washington su aplicación es sencilla, no se requiere de un equipo especial y el tiempo empleado es menor que con el flúor gel.<sup>9</sup>

#### B.4. TIPOS DE BARNICES FLUORADOS

- Duraphat® Schmidt fue quien introdujo el primer barniz fluorado con el nombre de Duraphat, esta resina natural de colofonio, contiene 5 % NaF (2,26 % F), 1 ml contiene 50 mg de NaF, así como otros ingredientes: etanol 96 %, goma laca, sacarina, cera alba shellac, pistacia lentiscus y esencia de frambuesa.
- Duraflor® este barniz contiene en su formulación 5 % de fluoruro de sodio en una suspensión alcohólica de resinas naturales. Duraflor (2,26 % F) contiene un ingrediente adicional, el xilitol, lo que mejora su sabor y la aceptación del paciente. Se distribuye en tubos de 10 ml cada uno.
- Cavity Shield® es lo más reciente en barnices fluorados. Contiene 5 % de fluoruro de sodio en una base resinosa, cada ml contiene 50 mg de NaF. Viene en empaques individuales de 0.25 ml (12.5 mg NaF) o 0.40 ml (20 mg NaF).
- Flúor Protector® contiene 1 % de difluorsilano en una base de poliuretano. Cada milímetro de barniz contiene 1 mg de ión fluoruro (1.000 ppm). La presentación se da un frasco a modo de ampolla, cada frasco contiene 0.4 ml (0.4 mg F) de barniz.

#### B.5. ESQUEMA DE TRATAMIENTO

Los barnices de flúor están indicados para aquellos pacientes con riesgo de caries moderado o alto. En poblaciones de bajo o moderado riesgo, a intervalos

regulares cada 6 meses, puede prevenir la caries. La aplicación en población de alto riesgo a intervalos regulares cada 3 a 6 meses puede prevenir aproximadamente un 66 a 69 % de superficies cariosas. Por ello previo a la aplicación del flúor barniz se debe realizar un diagnóstico del estado bucal del menor a intervenir.<sup>5</sup>

Marinho V y col<sup>35</sup> señala que los barnices de fluoruro se aplican generalmente con pequeños cepillos, jeringas o bolitas de algodón, con o sin profilaxis dental previa en la frecuencia de dos a cuatro veces por año. Además menciona que la cantidad de barniz aplicado es alrededor de 0.5 ml por niño con un tiempo de aplicación que dura entre 1 a 4 minutos.

El tratamiento será explicado secuencialmente a los padres y/o responsables del menor atendido, antes, durante y después de la aplicación del flúor barniz con una serie de instrucciones que permitirán mayor eficacia del procedimiento.

#### Antes de la aplicación

Inicialmente antes del procedimiento de fluorización se le recomendará al apoderado que el niño coma y tome líquidos hasta 30 minutos antes de ir a la aplicación; y que el color de los dientes después del tratamiento cambiará, pero que el efecto desaparecerá, cuando se lave posteriormente los dientes.<sup>5</sup>

#### Procedimiento de aplicación<sup>7</sup>

La técnica empleada para la aplicación del barniz flúor:

- Desorganización de la placa dental y lavado con jeringa de agua y aire. No es prioritario la realización de una profilaxis pudiendo ser reemplazada inclusive por el cepillado previo del mismo paciente.
- Aislamiento relativo de la región y secado de la superficie en el que el barniz será aplicado.
- Aplicación del barniz con pincel, ir aplicando evitando que el barniz tenga contacto con los tejidos gingivales.

- Remoción del aislamiento relativo. El barniz endurece con la acción de la saliva.

#### Instrucciones post aplicación

Después de la aplicación se instruirá al apoderado del menor que este no podrá comer nada al menos dentro de las 2 a 3 horas, tratando de evitar, durante el día de aplicación, comidas o líquidos muy calientes o duros. Si es imprescindible en media hora después de la aplicación puede beber agua.<sup>5</sup> El cepillado de dientes puede realizarse 12 horas después de la aplicación del barniz.<sup>7</sup>

### 2.2.3.2. CLORHEXIDINA

#### A.CLORHEXIDINA BARNIZ

##### A.1. DEFINICIÓN

La clorhexidina es un agente antimicrobiano utilizado ampliamente en odontología.<sup>20</sup> Desde hace mas de 40 años la clorhexidina es un antimicrobiano conocido por actividad bactericida en cavidad oral, siendo eficaz para bacterias grampositivas y gramnegativas, hongos, levaduras pero más significativos sus efectos sobre el *S. mutans*.<sup>11</sup>

##### A.2. MECANISMO DE ACCIÓN

La clorhexidina es un compuesto catiónico fuerte, tiene la capacidad de formar sales de baja solubilidad con aniones tales como sulfato, fosfato y cloruro, convirtiéndolo en un agente que puede interactuar con otros ingredientes sin perder sus propiedades antisépticas. La clorhexidina en su forma libre tiene la capacidad de ser absorbido en los tejidos orales tales como hidroxiapatita, superficies de los dientes, mucosa oral y mucinas salivares durante largos períodos de tiempo, y luego ser liberados más tarde cuando su concentración en la cavidad oral es reducida. Esta liberación prolongada y lenta permite que el antimicrobiano reduzca la recolonización bacteriana durante 24 horas.

Así mismo la clorhexidina es absorbida sobre la superficie bacteriana debido a la carga de la superficie celular negativa a pH fisiológico. Tras la unión a la célula bacteriana, la clorhexidina rompe la membrana citoplasmática, dañando la barrera de permeabilidad, permitiendo así la entrada de medicamentos en el citoplasma donde causa una precipitación de sus contenidos celulares. La clorhexidina ha demostrado ser el agente auxiliar químico más potente para reducir los niveles de *S. mutans* para la prevención de caries.<sup>16</sup>

### A.3. PROPIEDADES

El barniz de clorhexidina tiene una alta efectividad a bajas concentraciones pudiendo ser usados en el tratamiento de áreas particularmente susceptibles por la sustantividad que le caracteriza. Además es muy aceptado por los pacientes porque no causa molestias ni dolor, puede ser controlado por el operador y tiene un sistema de liberación lento con alta sustantividad (3 a 6 meses) y no altera de forma drástica la flora de la cavidad oral.<sup>6</sup>

### A.4. TIPOS DE BARNIZ DE CLORHEXIDINA

Los barnices más conocidos, son las presentaciones de EC40®, Chlorzoin® y Cervitec® y se distinguen entre sí por la concentración de clorhexidina que contienen.<sup>11</sup>

- Diacetato de Clorhexidina al 40 % (EC40®) este barniz se aplica en una sola etapa siendo necesario un tiempo de 15 minutos para reducir los niveles de *S. mutans*, que puede prolongarse hasta por un mes. En 1993 Le y col comprobó que puede disminuir el número de *S. mutans* y reducir las lesiones cariosas aplicándose el barniz cada 2 meses, pues es más efectivo una aplicación a corto plazo (semanal) que a largo plazo (6 meses). Posteriormente se reportó que la aplicación de dos aplicaciones semanales seguidas redujo el nivel de *S. mutans* por más de 3 meses. Pero ya en el 2002 los estudios de Soeth y Van Lusen refieren que este barniz no genera cambios significativos para disminuir la caries en niños con alta necesidad de tratamiento.

- Acetato de clorhexidina al 10 % (Chlorzoin®) según el fabricante se debe aplicar en dos etapas, en la primera etapa se coloca el barniz previa profilaxis y en una segunda etapa un barniz de poliuretano como capa protectora. En 1985 se comprobó en una prueba in vitro que este barniz disminuía el número de *S. mutans* en saliva por mas d 12 días. Sandham H.J. realizó diferentes estudios demostrando que podía reducir los niveles de *S. mutans* hasta 4 semanas; y en un estudio con pacientes portadores de aparato de ortodoncia logró disminuir el número de *S. mutans* por 3 meses, y en 8 pacientes del mismo grupo hasta por un tiempo de 7 meses. Posteriormente en el 2002 Dasanayake y col <sup>41</sup> concluye que el empleo del barniz no es efectivo y que se puede emplear agentes quimioterapéuticos más potentes.
- Clorhexidina-Timol al 1 % (Cervitec®) este barniz se aplica en una sola sesión, previa profilaxis con pasta pómez y está indicado para combatir el *S. mutans* en saliva y en placa dental además de usarse en la prevención de lesiones cariosas. Petersson y Twetman en la década del 90 realizaron diferentes estudios sobre el Cervitec® demostrando la eficacia de este barniz en la reducción de *S. mutans* en saliva y placa dental, con una duración de 12 semanas, posteriormente hasta de 3 meses, ayudando así en la prevención de la caries. Otros autores también reportan reducción del nivel del *S. mutans* por 4 meses, pero también encontramos en la literatura que otras presentaciones de la clorhexidina como pasta dental y gel han tenido mayor eficacia.

#### A.5. ESQUEMA DE TRATAMIENTO

El barniz de clorhexidina se ha diseñado como un agente de liberación lenta para así mantener concentraciones terapéuticas durante un período de varios días. En la literatura no hay un consenso en el régimen de aplicación sin embargo se ha generalizado su utilización en aplicaciones que van de 1 a 3 veces con un intervalo de 1 a 7 días o mensuales. La administración frecuente de la clorhexidina se justifica en los diferentes estudios que mencionan que un tratamiento intensivo y repetido aumentaría el efecto supresor sobre los niveles de *S. mutans* mediante la inhibición de su crecimiento. <sup>20</sup>

El tratamiento será explicado secuencialmente a los padres y/o responsables del menor atendido, antes, durante y después de la aplicación del barniz de clorhexidina con una serie de instrucciones que permitirán mayor eficacia del procedimiento.

#### Procedimiento de aplicación

La técnica empleada para la aplicación del barniz de clorhexidina Cervitec®:

- Desorganización de la placa dental mediante una profilaxis.
- Aislamiento relativo de la región con rollos de algodón y secado de la superficie en el que el barniz será aplicado.
- Aplicación del barniz de clorhexidina con microbrush, ir aplicando evitando que el barniz tenga contacto con los tejidos gingivales.
- Remoción del aislamiento relativo. El barniz endurece con la acción de la saliva.

#### Instrucciones pos aplicación

Después de la aplicación se instruirá al apoderado del menor que este no podrá comer nada al menos dentro de las 3 horas y no cepillarse los dientes en ese día de la aplicación.

#### 2.2.3.3. ASOCIACIÓN FLUORURO DE SODIO + CLORHEXIDINA

Ullsfolts y col<sup>42</sup> en 1994 sugieren que la combinación de clorhexidina y flúor de sodio como enjuagatorio tiene un efecto inhibitor en la caries. Sorvari y col<sup>43</sup> en 1994, y Van Loveren y col<sup>44</sup> en 1996 mezclaron ambos agentes en sistemas artificiales de desmineralización con resultados alentadores. Por lo tanto la combinación de un antibacteriano y un barniz de flúor podrían ser de interés clínico.

La clorhexidina y flúor proporcionan beneficios adicionales resultando útiles para la prevención de enfermedades bucodentales; al parecer hay daño a las

estructuras exteriores de *S. mutans* por esta combinación que actuando como agente solo. Combinaciones de fluoruro y clorhexidina han sido probadas en las pastas dentífricas, geles, enjuagues, aerosoles y barnices. Los ingredientes de la pasta dental como el monofluorofosfato (MFP) y el lauril sulfato de sodio son componentes aniónicos y al interactuar con la clorhexidina pueden generar efectos adversos de este último, tanto antes como después de su uso, por ello los autores han concluido que es incompatible la asociación entre sí de los agentes. Contrario a la interacción de clorhexidina con Fluoruro de sodio, pues un estudio realizado por Dolles y col <sup>45</sup> encontraron que cuando se usaron juntos Clorhexidina 2 % y NaF 0.1 % en una pasta dental, el NaF podría ser recuperado por completo por lo que se desprende que los otros ingredientes de la pasta si interactuaban con la clorhexidina.

Según Donnelly y col <sup>16</sup> la combinación de un agente antiplaca y anticaries pueden ser útiles y proporcionar un efecto aditivo protector si es que cada agente actúa en un sitio diferente. Una combinación potencialmente útil de clorhexidina en cualquier producto de higiene oral con la adición de fluoruro puede ser beneficiosa en la reducción de los niveles de caries.

Luoma y col <sup>46</sup>, en un período de dos años, utilizó clorhexidina 0.05 % y NaF 0.044 % en enjuague bucal y pasta dental en niños en edad escolar, encontrando que existe una reducción del 53 % en el incremento de caries. Con respecto a la caries interproximal se redujo en un 73,2 %, en vestibular y lingual la reducción fue de 66,3 % y en la caries oclusales solo se redujo en un 15,3 % mostrando que se logra una reducción significativa a excepción de la caries de fisura.

Se sabe que la clorhexidina y el flúor a altas concentraciones pueden producir un efecto bactericida frente a *S. mutans*, las principales bacterias responsables de la caries.

Una combinación de clorhexidina y flúor de sodio en la presentación de un enjuague bucal se utilizó en sujetos altamente colonizados por *S. mutans* (sujetos que se les detectó 100 % de *S. mutans* al inicio del estudio).



Encontrándose que solo 20 % de las superficies mostraron colonización por *S. mutans*, mientras que el grupo que empleó enjuague de flúor de sodio mostró un 64 % de colonización. En las muestras de placa dental el grupo del enjuague de clorhexidina y flúor de sodio solo el 53 % de las muestras fue positivo para *S. mutans*, mientras que en el grupo de flúor de sodio enjuague fue 100 % positivo, demostrando que el fluoruro solo no fue eficaz en la eliminación de *S. mutans*.<sup>16</sup>

#### A. MECANISMO DE ACCIÓN

En el proceso de la caries dental hay producción de ácido, por lo que se postula que la clorhexidina y el fluoruro pueden alterar este proceso en diferentes etapas, así cuando se usan juntos tendrán un efecto sinérgico. El uso del fluoruro solo es limitado pues tiene dificultades para prevenir la formación de caries, cuando el pH de la placa dental es demasiado bajo. Una forma de aumentar el pH de modo que el flúor pueda actuar con mayor eficacia sería haciendo uso de un agente que reduzca la formación de ácido de la placa dental, el agente elegido es la clorhexidina porque se demostró que disminuye el nivel de placa dental y también reduce los niveles de producción de ácido. Entonces el flúor inhibe la glicólisis y producción de ácido pero asociado a la clorhexidina, el pH terminal después de la glucólisis ha demostrado ser mucho menor que si cada agente se empleara solo. Así en el proceso de desmineralización del esmalte, la clorhexidina y el flúor actúan en conjunto para evitarlo, ya que la disminución de la producción de ácido y la caída del pH durante un corto período de tiempo, permite que el flúor disponible forme fluorapatita.<sup>16</sup>

#### B. INDICACIONES

Si se utiliza crema dental con lauril sulfato de sodio, la clorhexidina enjuague debe emplearse un mínimo de 30 minutos antes o después de cepillarse los dientes. Si la crema tiene flúor de sodio y no tiene lauril sulfato de sodio, entonces el cepillado puede ser seguido por la clorhexidina enjuague.<sup>16</sup>

En la actualidad no hay productos disponibles comercialmente que contiene tanto clorhexidina y flúor de sodio. Por lo tanto cuando se combinan dos

preparaciones separadas de los antimicrobianos, los profesionales de la salud deben tener cuidado para evitar interacciones antagónicas entre la clorhexidina y otros ingredientes como el lauril sulfato de sodio. Las personas que han mostrado mayor beneficio de la utilización de esta combinación han sido aquellos niños que tienen alto riesgo de caries, así mismo el uso diario de la combinación ha demostrado ser más exitoso.<sup>16</sup>

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- Agentes quimioterapéuticos: compuesto utilizado en el tratamiento de la enfermedad que mata o inhibe el crecimiento de microorganismos y lo hace en concentraciones lo suficientemente baja para evitar hacer daño al huésped.
- Combinación: unir cosas diversas juntándolas o colocándolas con cierto modo y orden, de manera que formen un compuesto o agregado.
- Efecto sinérgico: es la relación de dos agentes que cuando se utilizan al mismo tiempo producen una suma de sus efectos.
- Parvulario: conjunto de niños que reciben educación preescolar.
- Película: capa delgada que se forma sobre algunas cosas o las recubre.
- Placebo: sustancia que carece de acción curativa pero puede tener efectos psicológicos.
- Prevalencia: es la cantidad de individuos afectados por una enfermedad en un momento dado.

## 2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.4.1. DELIMITACION DEL PROBLEMA

La clorhexidina es considerado un agente antimicrobiano con alta especificidad contra el *S. mutans*; este microorganismo produce ácidos que con el tiempo desmineraliza el esmalte del diente generando incipientemente la presencia de manchas blancas; el flúor actúa en la interfase diente y placa bacteriana remineralizando lesiones incipientes de caries y reduciendo la solubilidad del esmalte dental. Toda medida preventiva buscará reducir los niveles de colonización del *S. mutans* en boca; haciendo uso de agentes fluorados mas el uso de antimicrobianos.

Un tratamiento de uso ideal en niños con alto riesgo de caries es la aplicación de barniz flúor de sodio con el barniz de clorhexidina, por su concentración y la protección que brinda en el diente lo cual permitiría el establecimiento de un medio bucal más saludable tanto en pacientes con caries activa como en aquellos libres de caries.

El presente trabajo se sumará en la búsqueda de determinar el efecto de la aplicación de la combinación de los barnices de fluoruro de sodio y la clorhexidina sobre los niveles de *S. mutans* en niños de 3 a 5 años con caries de esmalte en dentición temporal completa.

### 2.4.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la combinación del fluoruro de sodio y clorhexidina, ambos en barniz en los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva en niños de 3-5 años con caries de esmalte atendidos en el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé?

## 2.5.JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La caries dental sigue siendo un problema de salud prioritario en el país en niños de todas las edades, considerando la aplicación de flúor como prevención y tratamiento de caries no cavitada; sin embargo esta estrategia no ha sido suficientemente exitosa. Por lo tanto debería establecerse nuevas estrategias en salud bucal para brindar un tratamiento preventivo en niños; que incluya mejoras en la frecuencia, técnica y medios físicos para su correcta realización.

Los niños que completan su dentición temporal ya presentan múltiples lesiones cariosas que se incrementan con el paso de los años; estableciéndose una relación proporcional entre lesiones cariosas y grupo étnico, estado nutricional, antecedentes natales o nivel socioeconómico, concluyendo que a mayor edad aumentan las lesiones de caries y su severidad. Una intervención desde temprana de edad disminuiría el riesgo de caries en los niños, que posteriormente se convierten en pacientes con altos índices de caries.

Actualmente la caries se manifiesta de alto riesgo en niños pequeños, porque ellos están expuestos a malos hábitos de alimentación o inadecuada higiene bucal; asociado a estos factores encontramos un problema social que incluyen el nivel económico y educativo familiar del niño.

Los estudios nos revelan que el uso de agentes quimioterapéuticos actúa directamente en el *S. mutans* reduciendo el riesgo de desarrollo y progresión de la caries tanto de forma preventiva como terapéutica. Las estadísticas del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé nos demuestra que la población fluorizada del total de menores atendidos en el Servicio de Odontopediatría en el año 2013 solo alcanza un 9,73 % usándose flúor barniz, flúor gel acidulado y neutro; además no hay reportes de uso de algún agente antimicrobiano como medida preventiva.

Con un actualizado Plan Nacional de Salud Bucal donde se disponga la aplicación tópica de barnices fluorados y antimicrobianos de forma periódica en

los niños, se intervendría en unos de los mayores problemas de salud pública, la caries dental.

## 2.6.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.6.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto de la aplicación de la combinación de los barnices de fluoruro de sodio 5 % y de clorhexidina 1 % en los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva, en niños de 3-5 años con caries de esmalte en dentición temporal.

### 2.6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el efecto de la aplicación de la combinación de los barnices de fluoruro de sodio 5 % y clorhexidina 1 % en los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva, en niños de 3-5 años con caries de esmalte en dentición temporal.
- Evaluar el efecto de la aplicación del barniz flúor de sodio 5 % en los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva, en niños de 3-5 años con caries de esmalte en dentición temporal.
- Evaluar el efecto de la aplicación del agente barniz placebo en los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva, en niños de 3-5 años con caries de esmalte en dentición temporal.
- Comparar el efecto que produce la aplicación de la combinación de los barnices de fluoruro de sodio 5 % y clorhexidina 1 %; del barniz de fluoruro de sodio 5 %; y del agente placebo en los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva, en niños de 3-5 años con caries de esmalte en dentición temporal.

## 2.7.HIPÓTESIS Y VARIABLES

La aplicación de la combinación del barniz flúor de sodio 5 % y barniz de clorhexidina 1 % reducirá los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva en niños de 3 a 5 años con caries de esmalte.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Tipo de estudio

Es un estudio experimental, prospectivo y longitudinal.

Se diseñó un experimento “verdadero” que empleó dos grupos de evaluación (RG1, RG2) y un grupo control (RG3), que fueron sometidos a una preprueba (O1, O3, O5) antes de aplicar los agentes quimioterapéuticos (X1, X2, —) y una postprueba (O2, O4, O6) para medir la efectividad del tratamiento. La siguiente simbología representa el diseño experimental desarrollado:

RG1	O1	X1	O2
RG2	O3	X2	O4
RG3	O5	—	O6

#### 3.2. Población y muestra

La población para el presente trabajo de investigación fue conformado por los pacientes niños de 3 a 5 años que asistieron a la consulta odontológica en el Servicio de Odontopediatría del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé en el 2013, donde se les seleccionó por un muestreo aleatorio.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se realizó un estudio piloto con 15 pacientes niños del Servicio de Odontopediatría del HONADOMANI San Bartolomé elegidos aleatoriamente y que cumplieron con los criterios de inclusión para el presente estudio. Se tomó en consideración la fórmula para comparación de grupos utilizando como parámetro la media.

$$n = \frac{2 (Z\alpha + Z\beta)^2 \times S^2}{d^2}$$

Donde:

- n : Número de individuos necesarios
- $Z\alpha$  : Valor de Z para el riesgo  $\alpha$  asumido
- $Z\beta$  : Valor de Z para el riesgo  $\beta$  deseado
- $S^2$  : Varianza de la variable que se cree que existe en el grupo de referencia o grupo control.
- $d^2$  : Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar

Si la seguridad  $Z\alpha$  fuese del 95 % el coeficiente sería 1,960. Nuestro nivel de riesgo lo fijamos en 0.05 y deseamos un poder estadístico de un 80 % cuyo coeficiente sería 0,842. Considerando una diferencia mínima de 330; entonces en nuestra fórmula tenemos:

$$n = 2 (1,96+0,842)^2(104996,6666)/330^2 = 1648700,4976/108900 = 15,13$$

Este valor fue el máximo de muestra obtenido luego de someter una comparación de medias en los tres grupos, entonces para cada grupo necesitaríamos 15 pacientes, haciendo un total de 45 niños para la muestra.

### 3.2.1. Criterios de selección de la muestra

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Pacientes con dentición temporal completa.
- Pacientes con superficie dental cariada, a nivel de esmalte, abarca mancha blanca hasta cavitación pequeña según ICDAS II (C1 – C3).
- Pacientes sin anomalía dentaria de forma, tamaño y estructura.
- Pacientes sin discapacidad física ni motora ni enfermedad sistémica.



### 3.3. Operacionalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE: Nivel de *Streptococcus mutans*

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALOR
Es el conteo cuantitativo microbiológico de los niveles de colonización de <i>Streptococcus mutans</i> en la saliva.	Examen microbiológico	Recuento de <i>Streptococcus mutans</i>	Proporción	UFC/ml de saliva

VARIABLE INDEPENDIENTE: Aplicación de la combinación del Barniz de Fluoruro de Sodio 5% y Barniz de Clorhexidina 1%

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	CATEGORIA
Es la acción de colocar en la superficie del esmalte dental una película protectora de un agente remineralizador más un agente antimicrobiano.	Bioquímica	Componentes: - Agua destilada - Flúor de sodio al 5% - Clorhexidina al 1%	Nominal	<b>-Grupo control</b> Agua destilada  <b>- Grupo 1</b> Barniz Flúor de sodio 5% (Flúor Duraphat®)  <b>- Grupo 2</b> Combinación de Barniz Flúor de sodio 5% y Clorhexidina 1% (Duraphat® + Cervitec®)

### 3.4. Materiales

Los materiales que se emplearon para el desarrollo del estudio fueron:

- Lápiz y Lapicero azul, rojo y negro.
- Hojas y copias

- Folder archivador
- Paquete estadístico
- Barniz de Clorhexidina 1 % (Cervitec® - Vivadent)
- Barniz de Fluor de Sodio 5 % (Duraphat® - Colgate)
- Ampollas de agua destilada (Placebo)
- Laboratorio de microbiología (cultivo y lectura de muestras)
- Parafina para la prueba microbiológica
- Frascos recolectores biológicos estériles
- Caja refrigerante con cojines de hielo
- Espejos bucales
- Pinzas de algodón
- Sonda exploradora
- Algodonero
- Algodón
- Riñonera de desechos
- Pastilla reveladora
- Cepillos de dientes para niños
- Pasta profiláctica
- Gasa
- Microbrush
- Papel adhesivo
- Campos
- Guantes
- Gorro
- Mascarillas
- Anteojos protectores
- Vasos descartables
- Servilletas
- Reloj cronómetro
- Safeblon desinfectante

### 3.5. Métodos

#### 3.5.1. Procedimientos y técnicas

Para tomar la muestra a los niños de 3, 4 y 5 años de edad se llenó una ficha estomatológica de diagnóstico consignándose su odontograma con el número de caries en esmalte (mancha blanca y/o lesión en esmalte) y el Índice de higiene oral de Green y Vermillon. Aquellos niños que cumplieron con los criterios de inclusión, se informó a sus padres sobre el estudio y solicitó su aprobación para la participación del menor; los que lo autorizaron, firmaron un consentimiento informado.

#### Adecuación del medio bucal

Se completó una siguiente ficha donde se consignaron los datos de filiación del paciente, en un segundo segmento se registró el valor y recuento microbiológico de *S. mutans* de la saliva tomada antes y después del tratamiento, y finalmente en el último segmento se controló las dosis del agente que se aplicaba.

Inicialmente se preparó una charla Preventivo Promocional sobre la salud oral en niños, donde se educó y motivó con una técnica de cepillado adecuado a las condiciones reales de higiene del niño. Se continuó con un control de higiene oral a todos los niños con valores malo y regular hasta lograr un índice de higiene bueno en ellos, lo que nos permitió homogenizar la muestra. Luego, de esta etapa, se tomó la 1º muestra salival del paciente, en horario de la mañana, es cual se cultivó en un medio Agar Mitis Salivarius con Bacitracina, obteniendo colonias de *S. mutans* que fueron contabilizadas en unidades formadoras de colonias.

#### Aplicación de los barnices

La aplicación de los agentes quimioterapéuticos se realizó tres veces en un tiempo máximo de 10 días.

El primer grupo se le aplicó en las tres citas el agente placebo (Agua destilada). El segundo grupo recibió tres dosis de flúor de sodio en barniz; y al tercer

grupo, se le aplicó dos primeras dosis de flúor de sodio en barniz y una última dosis de clorhexidina en barniz.

Para la aplicación de los agentes, previamente se les cepilló con un cepillo y pasta profiláctica, luego se hizo un aislamiento relativo con gasas y se secó con la jeringa triple las superficies de los dientes para finalmente aplicar con un microbrush mediano el agente.

### 3.5.2. Recolección de datos

Luego de 8 semanas posteriores a las aplicaciones de los barnices, se recogió la muestra:

Se citó a los pacientes en horario de la mañana, a la misma hora que se tomó la muestra inicial de saliva. Se pidió al paciente que mastique un cubo de parafina para estimular la saliva, luego de 2 a 3 minutos se les hizo escupir toda la saliva en un frasco recolector estéril. Finalmente las muestras salivales fueron conservadas en un cooler con hielo, tratando de mantener bajas temperaturas y ser transportadas hasta el laboratorio.

La muestra salival se llevó a cabo en dos momentos, la primera antes del tratamiento con barnices; y la segunda, después de recibir la aplicación de los agentes quimioterapéuticos.

El análisis microbiológico de *S. mutans* se realizó en el Laboratorio Microbiológico Bravo – Guillen, sito en Sor Edecia Nº 330 San Miguel, donde la Bióloga Nora Bravo se encargó del procesamiento, que se llevó a cabo del siguiente modo:

- Se tomó con una micropipeta y punta estéril 10 µL de saliva de una muestra, y se depositó en un tubo de ensayo con 1 mL de solución salina, esta dilución fue agitado es el Bortex y así se logró mezclar homogéneamente.

- Luego con otra micropipeta se tomó 5  $\mu$ L de la dilución, y se depositó en una placa Petri con medio de cultivo Agar Mitis Salivarius con Bacitracina, este fue esparcido con una Aza de Driglsky estéril.
- Se cubrió la placa Petri y fue depositado junto a otras siembras en la canastilla de la jarra de anaerobiosis.
- Dentro de la jarra se colocó el sobre anaerobiosis que se le ha cortado en una esquina para agregar en el interior 10 mL de agua destilada (produce una reacción química que consume el oxígeno); asimismo se puso también el indicador de anaerobiosis (vira de azul a blanco en ausencia de oxígeno).
- Una vez preparada la jarra de anaerobiosis, se cerró herméticamente esta, y se llevo a la incubadora bajo 37 °C durante 48 horas.
- Transcurrido el tiempo, se retiró la jarra incubadora, se retiró la canastilla y luego una a una las placas.
- Se revisó las placas, se seleccionaron las colonias típicas formadas por el *S. mutans* y se procedió con el recuento.

### 3.5.3. Procesamiento de datos

El procesamiento de datos se realizó con el software SPSS Statistics 20.0. (Statistical Package for Social Sciences). Se empleó un análisis descriptivo paramétrico para obtener los promedios, desviaciones estándar y errores estándar de las variables continuas con la prueba estadística inferencial de medias, Prueba T Student para muestras relacionadas. Así mismo se realizó las tablas y gráficos en el programa de Excel.

#### IV. RESULTADOS

**TABLA Nº 1**

**Distribución de los niños según sus características: Edad, Género y Tipo de caries en esmalte**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	TOTAL
Edad	3 años	17	37,8	45
	4 años	10	22,2	
	5 años	18	40,0	
Género	Masculino	22	48,9	45
	Femenino	23	51,1	
Tipo de caries en esmalte	Mancha blanca	23	51,1	45
	Lesión en esmalte	20	44,4	
	Mancha blanca y lesión en esmalte	2	4,4	

Entre los niños de 3, 4 y 5 años que fueron evaluados y tratados con los agentes quimioterapéuticos, los más representativos en cantidad fueron los de 3 y de 5 años. En cambio al distinguirlos por género, los grupos estaban casi homogéneos. Y al evaluarlos mediante un odontograma se encontró que el 51,1 % tenía manchas blancas, seguido por el grupo que tenía lesiones en esmalte 44,4 %.

**TABLA Nº 2**

**Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el Grupo 1  
(Fluoruro de sodio 5 % y Clorhexidina 1 %)**

	Diferencias relacionadas			Valor p
	Media	Desv. Tip.	IC 95 %	
Recuento Microbiológico (Inicial)	21,133	9,797	15,708 – 26,559	0,000
Recuento Microbiológico (Final)	5,867	6,266	2,396 – 9,337	
Recuento Microbiológico (Final - Inicial)	15,267	9,816	9,831 – 20,703	

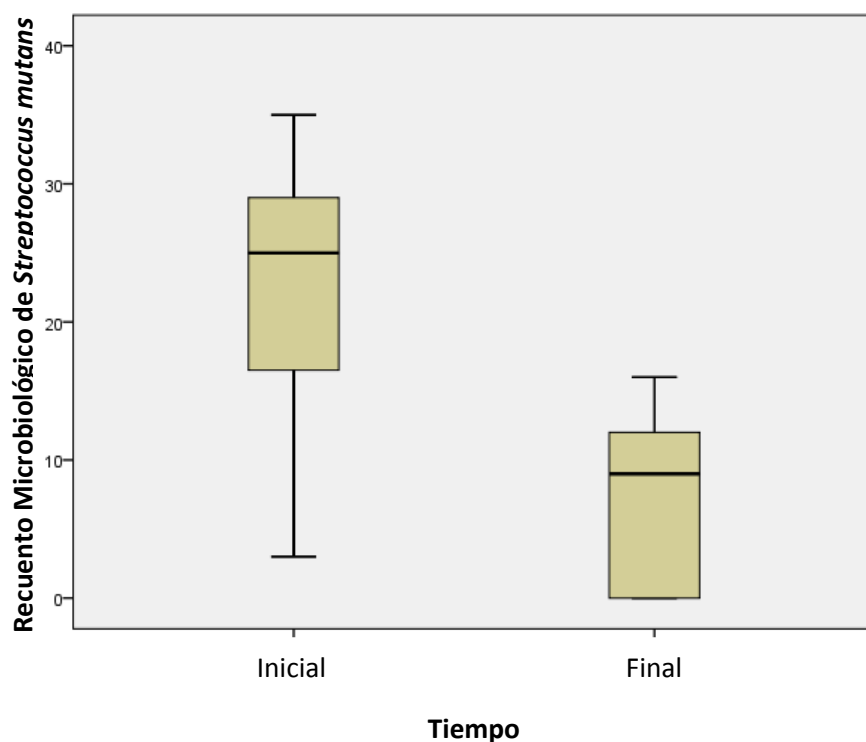
\* Prueba T para muestras relacionadas

A los niños del Grupo 1 se les realizó un recuento microbiológico (inicial) de colonias de *S. mutans* presente en su saliva, donde se estableció una media representativa de 21,133. Posteriormente, 8 semanas después de aplicar la combinación Fluoruro de Sodio 5 % y Clorhexidina 1 % como tratamiento quimioterapéutico; se realizó un segundo recuento microbiológico (final) de las colonias de *S. mutans*, donde se encontró un menor valor representado por la media 5,867.

Para evaluar la efectividad de la aplicación de la combinación de Fluoruro de sodio 5 % y Clorhexidina 1 %, se buscó la diferencia entre las medias del recuento microbiológico inicial y final. Hallándose que si hubo una reducción en el recuento microbiológico de *S. mutans* representado por la media 15,267 y que es estadísticamente significativa mediante la Prueba T ( $p < 0,05$ ).

## GRAFICO N°1

### Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el Grupo 1 (Fluoruro de sodio 5 % y Clorhexidina 1 %)



El Grupo 1 que recibió la aplicación de la combinación de Fluoruro de Sodio 5 % y Diacetato de Clorhexidina 1 %, antes de recibir tratamiento tenía mayor cantidad de niños con tendencia a valores muy altos de *S. mutans*, sin embargo después de recibir la aplicación de los agentes, el número de *S. mutans* redujo considerablemente dado que el valor mínimo y primer cuartil están en el cero, con una mediana aproximada también a los valores más bajos en comparación al recuento microbiológico inicial



**TABLA Nº 3**

**Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el Grupo 2  
(Fluoruro de Sodio 5 %)**

	Diferencias relacionadas			Valor p
	Media	Desv. Tip.	IC 95 %	
Recuento Microbiológico (Inicial)	17,800	7,711	13,530 – 22,070	0,000
Recuento Microbiológico (Final)	1,533	2,774	0,003 – 3,070	
Recuento Microbiológico (Final - Inicial)	16,267	7,146	12,309 – 20,224	

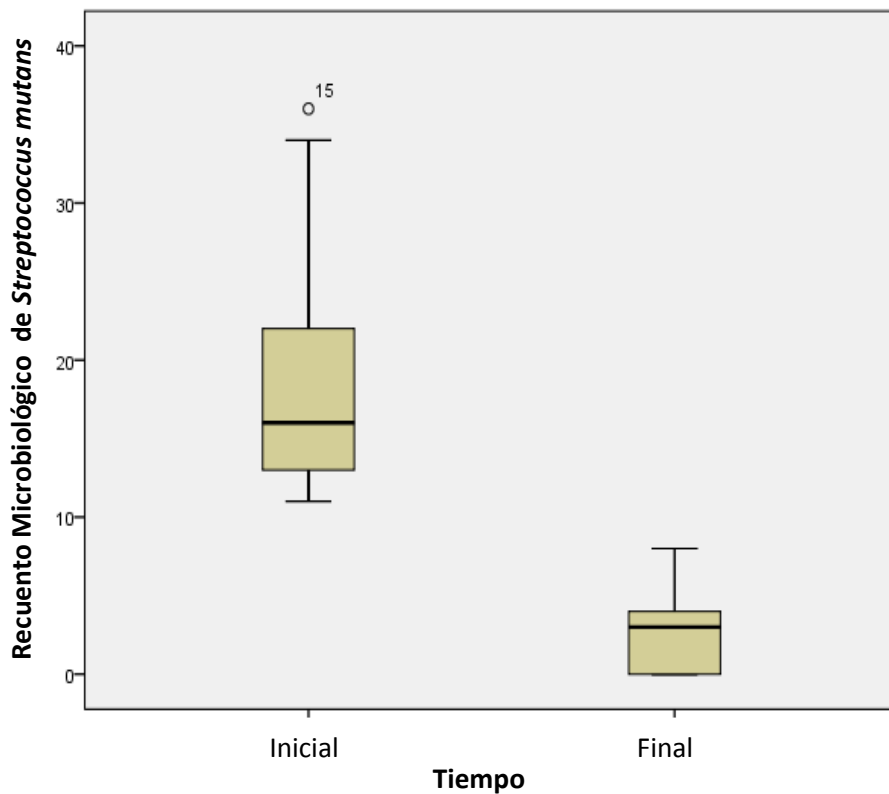
\* Prueba T para muestras relacionadas

A los niños del Grupo 2 se les realizó un recuento microbiológico (inicial) de colonias de *S. mutans* presente en su saliva, donde se estableció una media representativa de 17,800. Posteriormente, 8 semanas después de aplicar el agente Fluoruro de Sodio 5 % como tratamiento quimioterapéutico; se realizó un segundo recuento microbiológico (final) de las colonias de *S. mutans*, donde se encontró un menor valor representado por la media 1,533.

Para evaluar la efectividad de la aplicación del agente Fluoruro de sodio 5 %, se buscó la diferencia entre las medias del recuento microbiológico inicial y final. Hallándose que si hubo una reducción en el recuento microbiológico de *S. mutans* representado por la media 16,267 y que es estadísticamente significativa mediante la Prueba T ( $p < 0,05$ ).

## GRAFICO Nº 2

### Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el Grupo 2 (Fluoruro de Sodio 5 %)



El Grupo 2 antes de recibir el agente Fluoruro de Sodio 5 %, tenía mayor cantidad de niños con tendencia a valores bajos de *S. mutans*, sin embargo luego de recibir la aplicación del barniz, el número de *S. mutans* redujo considerablemente dado que el valor mínimo y primer cuartil están en el cero, con una mediana aproximada también a los valores más bajos en comparación con el recuento microbiológico inicial.

**TABLA Nº 4**

**Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el Grupo Control  
(Barniz Placebo)**

	Diferencias relacionadas			Valor p
	Media	Desv. Tip.	IC 95 %	
Recuento Microbiológico (Inicial)	14,000	11,607	7,572 – 20,428	0,002
Recuento Microbiológico (Final)	4,533	5,755	1,346 – 7,721	
Recuento Microbiológico (Final – Inicial)	9,467	9,326	4,302 – 14,631	

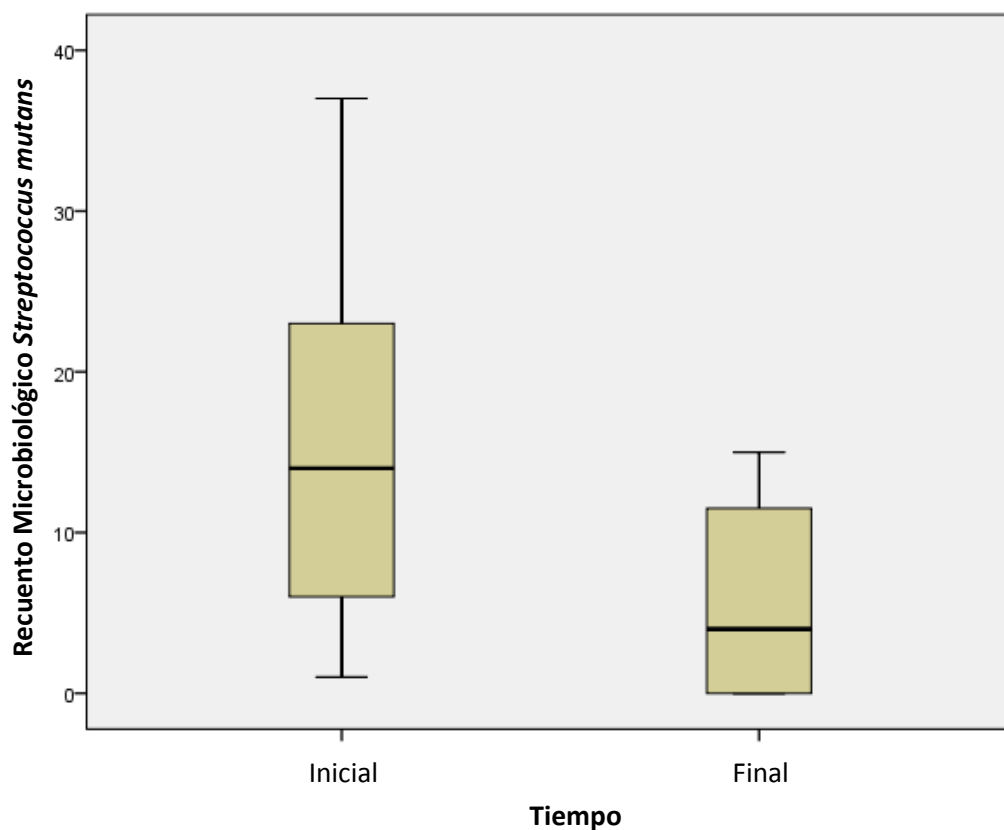
\* Prueba T para muestras relacionadas

A los niños del Grupo control se les realizó un recuento microbiológico (inicial) de colonias de *S. mutans* presente en su saliva, donde se estableció una media representativa de 14,000. Posteriormente, 8 semanas después de aplicar el agente Barniz placebo como tratamiento quimioterapéutico; se realizó un segundo recuento microbiológico (final) de las colonias de *S. mutans*, donde se encontró un menor valor representado por la media 4,533.

Para evaluar la efectividad de la aplicación del agente barniz placebo, se buscó la diferencia entre las medias del recuento microbiológico inicial y final. Hallándose que si hubo una reducción en el recuento microbiológico de *S. mutans* representado por la media 9,467 y que es estadísticamente significativa mediante la Prueba T ( $p < 0,05$ ).

### GRÁFICO N° 3

#### Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* en el Grupo Control (Barniz Placebo)



El Grupo Control antes de recibir el agente barniz placebo tenía mayor cantidad de niños con tendencia a valores muy bajos de *S. mutans*, sin embargo luego de recibir la aplicación del agente, el número de *S. mutans* redujo considerablemente dado que el valor mínimo y primer cuartil están en el cero, con una mediana aproximada también a los valores más bajos en comparación el recuento microbiológico inicial.

**TABLA Nº 5**

**Comparación del Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* entre el Grupo Control, Grupo 1 (Fluoruro de Sodio 5 % y Clorhexidina 1 %) y Grupo 2 (Fluoruro de Sodio 5 %)**

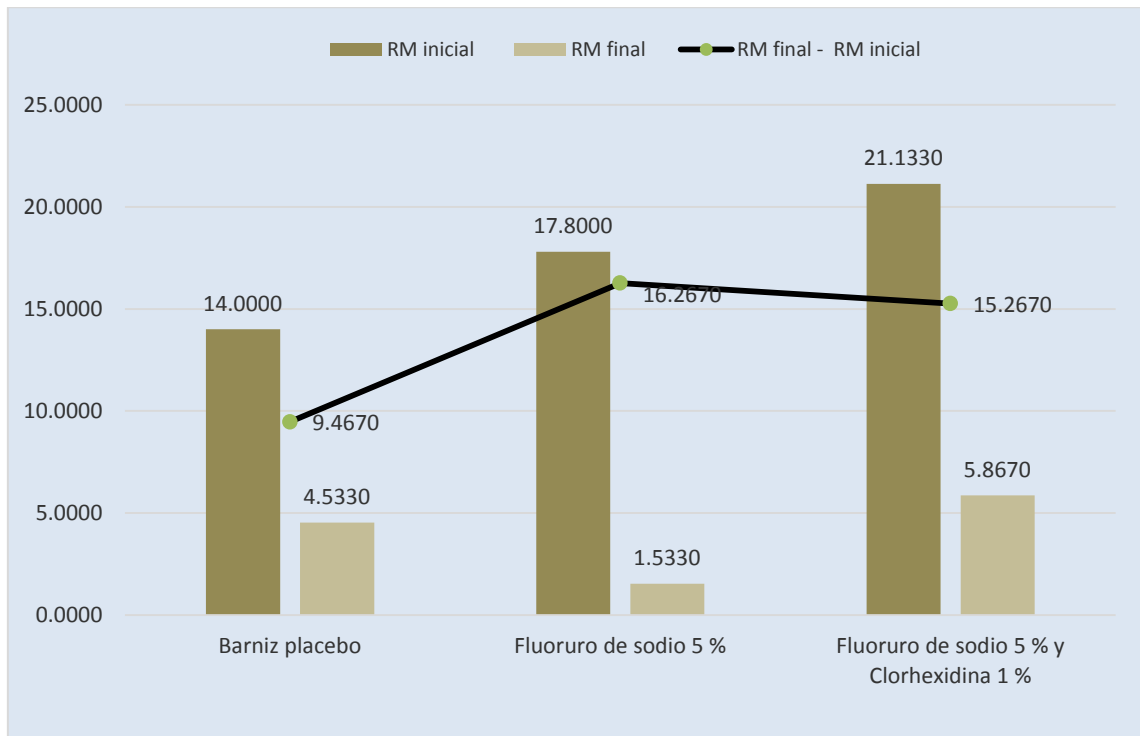
		Diferencias relacionadas			Sig.
		Media	Desv. Tip.	IC 95 %	
Grupo control	Recuento Microbiológico (Final – Inicial)	9,467	9,326	4,302 – 14,631	0,087
Grupo 1 (Fluoruro de sodio 5% y Clorhexidina 1%)	Recuento Microbiológico (Final – Inicial)	15,267	9,816	9,831 – 20,703	
Grupo 2 (Fluoruro de sodio 5%)	Recuento Microbiológico (Final – Inicial)	16,267	7,146	12,309 – 20,224	

\* Prueba T y Prueba ANOVA para muestras relacionadas

Se comparó el efecto sobre los niveles de *S. mutans* entre el Grupo control, el Grupo 1 y el Grupo 2 mediante la diferencia de medias según el recuento microbiológico inicial y final. El Grupo 2 obtuvo una media de 16,267 que lo convierte en el grupo que mayor efecto de reducción logró; en el Grupo 1 resultó una media de 15,267 constituyéndose como el segundo lugar en reducir el *S. mutans*; y finalmente el grupo control obtuvo el valor más bajo con una media de 9,467. Sin embargo al someterlo a la Prueba de ANOVA se determinó que no existe significancia estadística entre sus diferencias (p: 0,087).

#### GRÁFICO N° 4

**Comparación del Recuento Microbiológico de *Streptococcus mutans* entre el Grupo Control, Grupo 1 (Fluoruro de Sodio 5 % y Clorhexidina 1 %) y Grupo 2 (Fluoruro de Sodio 5 %)**



En el gráfico de barras, se observa los valores de los recuentos microbiológicos de *S. mutans* inicial y final para cada agente quimioterapéutico aplicado en los grupos de niños. Un trazo lineal atraviesa las barras que representa la diferencia de medias obtenido a partir de los recuentos microbiológicos y que compara el efecto logrado sobre los niveles de *S. mutans*.

El grupo control presenta el nivel más bajo de la línea con una media de 9,467. El segundo en la altura es el grupo 1 (Fluoruro de sodio 5 % y Clorhexidina 1 %) con una media de 15,267. En comparación con los anteriores grupos, el grupo 2 (Fluoruro de sodio 5 %) obtuvo el valor más alto en la línea trazada con una media de 16,267.

## V. DISCUSION

En el estudio se comparó el efecto de la combinación de clorhexidina y flúor de sodio en barniz sobre la reducción de los niveles de *S. mutans* en la saliva mediante recuento microbiológico en pacientes niños de 3 a 5 años de edad, quienes presentaban solo caries en esmalte.

Los niños de 3, 4 y 5 años tienen riesgo de presentar manchas blancas en el esmalte de los incisivos y molares ya que la calcificación y maduración de esos dientes ocurre durante este período de la vida.<sup>50</sup> En nuestra investigación los niños en su mayoría presentaron manchas blancas representado por un 51,1 % y en un segundo lugar se encontraron lesiones en el esmalte que era un 44,4 % de los niños. Arow<sup>58</sup> menciona que los dientes recién erupcionados son más proclives a padecer caries por su inmadurez, por eso hay edades específicas que se consideran “edades de riesgo”. Existe referencia de que los niños en edad preescolar desarrollan caries, especialmente en grupos sociales menos favorecidos y esa sería una razón importante para considerar un inicio temprano de Programas Preventivos.<sup>59, 60, 61</sup>

En salud pública el método ideal para combatir la caries dental es el cepillado de dientes con una pasta dental con flúor porque es práctico, de bajo costo, de gran alcance y está aceptado culturalmente.<sup>62</sup> En varias revisiones sistemáticas recomiendan indicar a todos los paciente el uso de la pasta dental fluorada.<sup>38, 49, 50, 52,54</sup>. Frencken recomienda que el nivel de flúor en las pastas dentales para los niños pequeños (menos de los 6 años de edad) deba ser por debajo de las 1000 ppm.<sup>52</sup>

En la eficacia anticaries de las pastas dentales fluoradas, existen tres factores importantes a considerar: concentración, frecuencia de cepillado y enjuague post-cepillado<sup>54</sup>; existe un orden de factores que influyen el efecto preventivo de la caries usando el cepillado dental, el principal factor es el empleo de un dentífrico fluorado que representa un 24 % de efectividad; un segundo factor fundamental es que el cepillado se realice 2 veces al día y esto influye un 14 %; otro factor influyente en un 11 % es la supervisión del cepillado; también refiere que el cepillado mas topificaciones adicionales de

flúor genera un 10 % de efectividad, y finalmente que la pasta dental contenga entre 1450 – 1500 ppm es eficaz en un 8 % para reducir la caries.<sup>63, 64, 51, 65</sup>

En una revisión Cochrane se propuso examinar el efecto de la fluorización tópica adicional comparada con el uso de la pasta dental fluorada, se halló una modesta reducción de caries en comparación, solamente al dentífrico.<sup>66</sup> En nuestra investigación todos los niños recibieron una charla preventivo promocional en higiene oral con la principal recomendación del empleo de una pasta dental fluorada para niños. Se homogenizó el índice de Greene y Vermillon mediante controles hasta lograr un óptimo índice de higiene oral. El Grupo control cuyo agente de aplicación fue el barniz placebo (agua destilada) obtuvo mediante diferencia de medias del recuento microbiológico inicial y final un 9,467. Demostrando que este Barniz placebo logró un efecto reductor en los niveles del *S. mutans* con una diferencia estadísticamente significativa (p: 0.002). La misma efectividad también se encontraron en los estudios de Álvarez, Sánchez, Pinar, Melo quienes emplearon grupos controles con el uso únicamente de las pastas dentales fluoradas en sus estudios, para comparar con otros agentes quimioterapéuticos; obteniendo efectos reductores en los niveles de microorganismos y caries dental.

Actualmente el flúor es el principal agente de cualquier programa completo de prevención para el control de caries. Se resalta al flúor barniz como un tópico efectivo en la prevención y control de la caries, mediante revisión de cinco estudios disponibles demostrando una fracción preventiva para dentición temporal de 33 %.<sup>5</sup> Se ha establecido que el flúor barniz se aplicará en superficies en riesgo de desarrollar lesiones de caries, a intervalos de 3 a 6 meses.<sup>5</sup> Holm<sup>55</sup> aplicó cada 6 meses durante dos años Duraphat® en niños de 3 años y observó una reducción de caries de 44 %. Tiempo después Frostell y cols<sup>56</sup> estudiaron el efecto de la aplicación semianual de barniz fluorado en el desarrollo de la caries en dientes deciduos en niños de 4 años de edad y encontraron un 30 % de reducción de caries. Otra característica del flúor barniz es que es más efectivo cuando se aplica en superficies que presentan lesiones incipientes que en esmalte sano. Autio-gold y cols<sup>57</sup> estudiaron el efecto del barniz fluorado en las lesiones cariosas incipientes, presentes en dientes deciduos recién erupcionados, demostrando que dos aplicaciones de barniz



fluorado puede ser efectivo deteniendo la lesión cariosa activa en el esmalte, sobre todo en niños con alto riesgo de caries.

En nuestro estudio el Grupo 2 recibió la aplicación tópica del Fluoruro de Sodio 5 % en barniz que al valorarse en un recuento microbiológico inicial y final al tratamiento quimioterapéutico, redujo los niveles de *S. mutans* representado por una media de 16,267 y con una significancia estadística ( $p$ : 0.000). Por lo tanto el Duraphat® tuvo el mayor comportamiento antimicrobiano, que asociado a una buena higiene oral, es mucho más efectivo para eliminar al *S. mutans* en saliva. Weintraub<sup>18</sup> mostró la misma eficacia cuando aplicó este mismo flúor con diferentes frecuencias de tratamiento, pero que asociados a un previo asesoramiento pediátrico redujeron la incidencia de caries en la primera infancia. De Melo<sup>19</sup> comparó mediante pruebas in vitro entre sí a los productos de flúor existentes en el mercado, demostrando que el Duraphat® tiene mayor eficacia en la reducción de un 58 % en profundidad de la lesión de caries de esmalte en dientes deciduos con una diferencia estadísticamente significativa, en comparación con el Grupo control (sin pasta dental fluorada), flúor gel 1,23 %, Durafluor (flúor barniz), Duraphat (flúor barniz), Fluorniz (flúor barniz), Fluorphat (flúor barniz), Duoflorid (flúor barniz), Cariestop (flúor 12 % diamino de plata), pasta de dientes para niños 500 ppm. Sin embargo ninguno de los productos mencionados fue capaz de prevenir completamente la formación de lesiones cariosas; así mismo Álvarez, Díaz, Petersson no encontraron significancia estadística del flúor como agente antimicrobiano.<sup>6, 17, 15</sup>

Mediante revisiones bibliográficas se ha indicado que la clorhexidina barniz puede considerarse una opción a corto plazo para controlar la caries en personas con alto riesgo de caries que tiene a su vez altos recuentos de bacterias.<sup>52</sup>

Twetman<sup>14</sup> al comparar la efectividad de las presentaciones de la clorhexidina en el tiempo, pudo concluir que la presentación de clorhexidina en barniz después de tres meses mantuvo los niveles de *S. mutans* reducidos. También se ha establecido que la clorhexidina barniz tiene mayor eficacia tras ser aplicado en un tratamiento intensivo de 3 dosis en un período de 10 días, lográndose una significativa reducción de los *S. mutans* ( $p < 0,01$ ) en un plazo

mayor.<sup>13</sup> De igual modo Bratthall, le y Schaeken<sup>67, 68</sup> afirman que la aplicaciones constantes de la clorhexidina barniz son más eficaces que una sola aplicación de este, para la disminución en la incidencia de caries. Finalmente hay evidencia que en ausencia de una adecuada limpieza dental, el barniz de clorhexidina proporciona efectos beneficiosos en pacientes que lo necesitan.<sup>52</sup> Todo lo contrario de Sánchez<sup>11</sup> quien determinó que la clorhexidina no tiene un efecto adicional en la reducción de *S. mutans* en niños que habían recibido tratamientos restaurativos en todos los dientes, pues al comparar el Cervitec® con barniz placebo en un grupo control, ambos grupos redujeron los niveles microbiológicos en la saliva, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.

La asociación del flúor y la clorhexidina han sido evaluados constantemente, tal como lo describe Petersson<sup>15</sup> quien después de 3 años encontró efectividad de la combinación del Fluorsilano 1 % y la Clorhexidina 1 % en la reducción de caries interproximal. Esta eficacia que muestra como agente anticariogénico, también lo tiene frente a microorganismos como el *S. mutans*, por lo que su asociación también tiene poder antimicrobiano.

Twetman y col<sup>12</sup> encontraron eficacia en la reducción de *S. mutans* al aplicar la mezcla de Clorhexidina 1 % y el Fluorsilano 1 % al compararlo con un grupo que inicialmente recibió la Clorhexidina 1 %. Similares resultados obtuvo Pinar<sup>21</sup> quien comparó esta mezcla frente a un grupo control, Fluorsilano 1%, Biofluoride 12, sin embargo todos los barnices aplicados también pudieron reducir los niveles de *S. mutans*. Tanto Díaz<sup>17</sup> como Álvarez<sup>6</sup> encontraron valores reducidos en el recuento microbiano del *S. mutans* al finalizar los tratamiento de aplicación, a diferencia de los otros agentes barnices, quienes si disminuían los niveles, pero no mostraban significancia estadística. Todos estos valores fueron fundamentados por Donelly<sup>16</sup> quien mediante su revisión bibliográfica describió al flúor y a la clorhexidina como agentes totalmente diferentes, que al combinarlos no pierden sus propiedades; es así como define que esta asociación debe ser de uso en pacientes con potenciales riesgos de caries, por ello recomienda a los dentistas e higienistas dentales utilizar la combinación reconociendo su importancia y secuencia de tratamiento.

En nuestro estudio el grupo de niños que recibió esta combinación tuvo un resultado similar, logrando reducir los niveles de *S. mutans* y con una diferencia de medias de 15,267 que es estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre el recuento microbiológico inicial y final.

El nivel de *S. mutans* antes de iniciar el tratamiento de barnices en los niños, obtuvo una valoración de bajo ( $< 100\ 000$  UFC/ml) puesto que los pacientes solo tenían caries de esmalte. Al finalizar las aplicaciones se volvió a realizar el recuento microbiológico, cuyos valores fueron mucho menos de los iniciales, en su mayoría. Para medir el efecto de estos agentes sobre el *S. mutans*, fue necesario establecer una diferencia entre el recuento microbiológico final e inicial, estableciéndose para cada grupo una media de reducción. Después de 8 semanas, al comparar los tres grupos, la mayor media de reducción la obtuvo el grupo 2 que recibió la aplicación del agente Fluoruro de sodio 5 % en barniz, corroborándose la función múltiple que el flúor en barniz puede alcanzar para actuar como un cariostático; reduce la solubilidad del esmalte, remineraliza y es un antimicrobiano.

## VI. CONCLUSIONES

1. El presente estudio determinó que al aplicar la combinación de Fluoruro de Sodio 5 % y Clorhexidina 1 % en barniz en los niveles de *Streptococcus mutans* en la saliva de los niños de 3, 4 y 5 años con caries de esmalte tuvo un efecto de reducción significativo de 15,267.
2. El Grupo 2 que recibió la aplicación del Fluoruro de Sodio 5% tuvo una reducción significativa del nivel de *S. mutans* luego de 8 semanas posteriores al tratamiento con una media de 16,267.
3. El Grupo Control que recibió la aplicación del Barniz placebo tuvo una reducción significativa del nivel de *S. mutans* luego de 8 semanas posteriores al tratamiento con una media de 9,467.
4. Al comparar el efecto de los agentes quimioterapéuticos aplicados no se encontró diferencia significativa entre ellos ( $p: 0,087$ ), pero se notó una diferencia de medias mayor en el agente Fluoruro de sodio 5 % en barniz.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Para futuras investigaciones se debe considerar evaluar la duración de efectividad de los agentes quimioterapéuticos aplicados en el tiempo, mediante controles semanales y/o mensuales.
2. Sería recomendable ampliar los grupos de evaluación e incluir la aplicación del agente quimioterapéutico Diacetato de Clorhexidina 1 % en barniz para determinar su efectividad.
3. Para estudios experimentales de tipo clínico se podría considerar evaluar la detención y/o regresión de las caries en el esmalte.
4. En otros estudios se podría considerar aplicar los mismos agentes quimioterapéuticos pero en diferentes grupos etarios y compararlos entre sí.
5. Este estudio podría ser desarrollado en niños de otros Departamentos al interior del país, de modo que a partir de los resultados que se obtuviesen, servirían de justificación para el empleo de estos agentes quimioterapéuticos a nivel nacional en beneficio de poblaciones que se encuentran sometidos a diversos factores de riesgo de caries.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. Microbiol Rev. 1986; 50(4):353-380.
2. American Academy of Pediatric Dentistry. Oral Health Policies: Policy early childhood caries (ECC): clasifications, consequences, and preventive strategies. Pediatr Dent. 2005; 27:31-3.
3. Sánchez Y, Sence R. Ensayo comunitario de intervención: incidencia de caries en preescolares de un programa educativo preventivo en salud bucal. Rev Estomatol Herediana. 2012; 22:3-15.
4. Pradopo S. The colony number of *Streptococcus mutans* and Lactobacillus in saliva of dental caries and free caries children. Dent J. 2008; 41: 53-55.
5. Ministerio de Salud. Protocolo de cepillado y aplicación comunitaria de barniz de flúor para intervención en párvulos. Chile: MINSAL; 2012. Subsecretaría de salud pública.
6. Alvarez-Paucar MA. Uso de agentes quimioterapéuticos para el control y regresión de manchas blancas de pacientes preadolescentes. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2007.
7. Cancado M, Kalil S, Mota J, Cardoso C, Zambrano O. Barniz de fluoruro y clorhexidina en el control de la caries dental: presentación de un protocolo. Ciencia Odontológica 2007; 4: 115-121.
8. Peyron M, Matsson L, Birkhed D. Progression of approximal caries in primary molars and the effect of Duraphat treatment. Scand J Dent Res. 1992; 100:314-8.
9. Mejía Servan P. Barnices fluorados en niños. (Tesis de Titulación). Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2008.
10. Bezerra Da Silva. Tratado de Odontopediatría. Amolca Editorial. Sao Paulo. 2008.
11. Sánchez Rubio R. Efectos del barniz de clorhexidina timol al 1% en las reducciones de *Estreptococos mutans* en saliva de niños con caries de biberón. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada. 2005.

12. Twetman S, Petersson LG. Efficacy of a chlorhexidine and chlorhexidine/fluoride varnish mixture to decrease interdental levels of mutans streptococci. *Caries Research* 1997; 31: 361-5.
13. Twetman S, Petersson LG. Effect of different chlorhexidine varnish regimens on mutans streptococci levels in interdental plaque and saliva. *Caries Res* 1997; 31:189-193.
14. Twetman, S; Petersson, LG. Comparison of the efficacy of three different chlorhexidine preparations in decreasing the levels of mutans streptococci in saliva and interdental plaque. *Caries Res* 1998; 32:113-118
15. Petersson LG, Magnusson K, Anderson H, Almquist B, Twetman S. Effect of quarterly treatments with chlorhexidine and a fluoride varnish on approximal caries in caries-susceptible teenagers: A 3 year clinical study. *Caries Res* 2000; 34: 140-143
16. Donnelly L, Larjava H, Craig B. A rationale for combining chlorhexidine and fluoride [for prevention of dental caries]. *Oral Health* 2000; 90:31.
17. Díaz Soriano AM. Estudio comparativo del efecto de las aplicaciones de barniz flúor y/o clorhexidina sobre algunos factores clínicos microbiológicos de riesgo a caries dental. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2005.
18. Weintraub J, Ramos F, Jue B, Shain s y col. Fluoride Varnish efficacy in preventing early childhood caries. *Dental Research* 2006; 85: 172-6.
19. De Melo L, Limeira J, De Medeiros M, Ramos S, Mendes J. In vitro de evaluación de productos de fluoruro en el desarrollo de lesiones de caries en dientes deciduos. *Brazilian Oral Research* 2009.
20. Ribeiro L, Maltz M, Hashizuma L. Effect of different 1% chlorhexidine varnish regimens on biochemical composition of the dental biofilm. *Rev Odonto Cienc* 2011; 26(1): 30-34.
21. Pinar A, Sopet E, Kulekci G, Trosola Sc, Guven Y. Effects of two fluoride varnishes an one fluoride/chlorhexidine varnish on streptococcus mutans and streptococcus sobrinus biofilm formation in vitro. *Int J Med Sci.* 2012; 9(2): 129-136.

22. Henostroza G. Caries Dental: Principios y procedimientos para el diagnostico. Universidad Peruana Cayetano Heredia Editorial. Lima. 2007.
23. Marinho R, Villa A, Weitz A. Prevención de caries dental utilizando la leche como vehículo para fluoruros: las experiencias chilenas. Universidad de Melbourne. Australia. 2006.
24. Pitts, N. Modern concepts of caries measurement. Journal of dental Research 2004; 43-7.
25. Harris N, García-Godoy F. Odontología Preventiva Primaria. El manual moderno Editorial. México. 2005.
26. Graham J, Hume W. Conservación y restauración de la estructura dental. Harcourt Brace Editorial. Madrid. 1999.
27. Villena R, Pachas F, Sánchez Y, Carrasco M. Prevalencia de caries de infancia temprana en niños menores de 6 años de edad, residentes en poblados urbano marginales de Lima Norte. Rev Estomatol Herediana 2011; 21(2): 79-86.
28. Walter L, Ferelle A, Issao M. Odontología para el bebe. Artes medicas Ltda Editorial. Sao Paulo. 2000.
29. Costerton JW, Lewandowski Z, Caldwell D, Korber D, Lappin-Scott H. Microbial Biofilms. Annu Rev Microbiol 1995; 49:711-45.
30. Negroni M. Microbiología Estomatológica: Fundamentos y guía práctica. Panamericana Editorial Médica. Buenos Aires. 1999.
31. Bordoni N, Escobar A, Castillo R. Odontología Pediátrica, La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Panamericana Editorial Médica. 2010.
32. Liébana J. Microbiología Oral. Interamericana McGraw-Hill Editorial. Madrid. 1995.
33. Begzati A, Berisha M, Mega K. Early childhood caries in preschool children of Kosovo a serious public health problem. BMC Public Health 2010; 10:788.
34. Garibay Rodriguez P. Nivel de streptococcus del grupo mutans en infantes de 0-24 meses que asistieron a la unidad del bebe del área de Odontopediatría del IESN en los meses de Mayo-Junio del 2005. (Tesis de Titulación) Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2005.



35. Marinho V, Higgins J, Logan S, Sheiham A. Barnices fluorados para la prevención de caries dental en niños y adolescentes. 2009.
36. Cameron A, Widmer R. Manual de Odontología Pediátrica. Harcourt Brace Editorial. Madrid. 1998.
37. Ministerio de Salud. MINSA – PERU. Análisis de la situación de salud del Perú 2011. ASIS – MINSA. Oficina General de Epidemiología – Lima. Ministerio de Salud 2011.
38. Ministerio de Salud. Dirección General de Salud de las Personas – Plan Nacional de Salud Bucal 2005.
39. Litsgarten MA. Structure of the microbial flora associated with periodontal health and disease. J Periodontal 1976; 1-18.
40. Compañy Campos P. Riesgo de caries en niños entre 6 y 36 meses de edad en la clínica para bebés del HCFAP, periodo marzo a mayo 2005. (Tesis de Titulación) Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2005.
41. Dasanayake AP, Wiener HW, Li Y, Vermund SU, Caufield PW. Lack of effect of chlorhexidine varnish on streptococcus mutans transmission and caries in mothers and children. Caries Res 2002; 36: 288 – 293.
42. Ullsfooss BN, Ogaard B, Arends J, Ruben J, Rolla G, Afseth J. effect of a combined chlorhexidine and NaF mouthrinse: An in vivo Human caries model study. Scand J Dent Res 1994; 102: 109 – 112.
43. Sorvari R, Spets-Happonen S, Luoma H. Efficacy of chlorhexidine solution and fluoride varnish in preventing enamel softening by streptococcus mutans in an artificial mouth. Scand J Dent Res 1994; 102: 206 – 209.
44. Van Loveren C, Buijs JF, Buijs MF, Ten Cate JM. Protection of bovine enamel and dentine in a bacterial desmineralization model. Caries Res 1996; 30; 45 – 51.
45. Dolles OK, Boneswoll P, Ganst ON, Gjermo P. Determination of fluoride and chlorhexidine from chlorhexidine/fluoride – containing dentifrices. Scand J Dent Res 1979; 87: 115 – 122.
46. Luoma H. Chlorhexidine solutions, gels and varnishes in caries protection. Proc Finn Dent Soc 1992; 88: 147-153.

47. PRECONC. Programa de educación continua odontológica no convencional. Curso 1. Odontología Preventiva 2da edición. Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1999.
48. Sajjan PG, Nagesh L, Sajjanar M, Reddy SKK, Venktesh UG. Comparative evaluation of chlorhexidine varnish and fluoride varnish on plaque Streptococcus mutans countan in vivo study. International Journal of Dental Hygiene 2013; 191 – 197.
49. Asociación Peruana de Odontología para Bebes (ASPOB). Acuerdos y recomendaciones de las mesas de concertación 2007 – 2011. Lima: ASPOB. 34p.
50. European Archives of Paediatric Dentistry. Guidelines on the use fluoride in children: an EAPD policy document. 2009; 10(3).
51. Ammani A, Bloch Z, Ashley P. Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1,000 ppm or above. Caries Research 2003; 85 – 92.
52. Frencken J, Peters M, Manton D, Leal S, Gordan V, Eden E. Minimal intervation Dentistry (MID) for managing dental caries – a review. Int Dent J 2012; 62(5): 223 – 243.
53. Cury J, Francisco S, Simoes G, Del Bel Cury A, Tabchoury C. Effect of a calcium carbonate – based dentifrice on enamel desmineralization in situ. Caries Res 2003; v37, p 194 – 9.
54. Ministerio de Salud. Guía Clínica Salud Oral integral para niños y niñas de 6 años. Santiago: Minsal, 2009.
55. Holm G, Holst K, Mejare I. The caries preventive effect of fluoride varnish in the fissures of the first permanent molar. Acta Odontol Scand 1984; 42: 193 – 198.
56. Frostell G, Birkhed D, Edwardsoon S. Effect of partial substitution of invert sugar for sucrose in combination with Duraphat treatment on caries development in preschool children. The malmo Study. Caries Res 1991; 25: 304 – 310.
57. Autio-gold, Courts F. Assesing the effect of fluoride varnish on early enamel carious lesions in the primary dentition. JADA 2001; 132: 1247 – 1253.

58. Arrow P. Incidence and progression of approximal carious, lesions among school children in Western Australia. *Aust Dent J.* 2007; 52: 216-226.
59. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Prevention and management of dental decay in the pre-school child. A national clinical guideline. 2005; N°83 (44).
60. Skeie MS, Espelid I, Skaare AB, Gimmestad A. Caries patterns in an urban preschool population in Norway. *Eur J Paediatr Dent* 2005; 6: 16 – 22.
61. Wendt LK, Carlsson E, Hallonsten AL, Birkhed D. Early dental caries risk assessment and prevention in pre-school children: Evaluation of a new strategy for dental care in a field study. *Acta Odontol Scand* 2001; 59: 261 – 266.
62. Burt BA. Prevention policies in the light of the changed distribution of dental caries. *Acta Odontol Scand* 1998; 56: 583 – 591.
63. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (1): CD002278.
64. Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H. Caries-Preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 347 – 355.
65. Marinho VC. Evidence-based effectiveness of topical fluorides. *Adv Dent Res* 2008; 20:3 – 7.
66. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (1): CD002781.
67. Bratthall D, Serinirach R, Rapisuwon S, Kuratana M, Luangarmekom V, Luksila K, Chaipanich P. A study into the prevention of fissure caries using antibacterial varnish. *Int dent J* 1995; 45: 245 – 254.
68. Ie YL, Schaeken MJM. Effect of a single and repeated application of chlorhexidine varnish on mutans streptococci in plaque from fissures of premolar and molar teeth. *Caries Res* 1993; 27: 303 – 306.

69. Nigel Pitts. Introducción a ICDAS: Sistema Internacional para la detección y valoración de la caries. Community Dental Health 2004; 21: 193 – 198.

# ANEXOS

## ANEXO Nº 1

### FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,.....madre/ padre/ tutor con  
Nº DNI ..... autorizo la realización del tratamiento preventivo  
de mi menor hijo (a) ....., mediante la  
aplicación de barnices de flúor (Duraphat®) y clorhexidina (Cervitec®) cuyos  
componentes beneficiaran a la salud bucal de su menor hijo mediante los  
mecanismos de endurecimiento del diente y reducción de la cantidad de  
microorganismos causantes de la caries dental. Así mismo se hace de  
conocimiento que los productos empleados no tiene ningún efecto adverso  
sobre el paciente.

Este procedimiento se llevará a cabo, por la Bachiller en Odontología Grascely  
Ayala Gonzales que realizará un trabajo de investigación en el Servicio de  
Odontopediatría del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé en  
beneficio de los niños que asisten y atienden en el mencionado hospital.

El objetivo del tratamiento es reducir los niveles de microorganismos  
“*Streptococcus mutans*” que es la bacteria causante de la caries dental y al  
mismo tiempo desactivar cualquier inicio de caries incipiente y pequeñas  
cavidades. Por lo que me comprometo a controlar y cumplir con todas las  
medidas de higiene indicados en la consulta odontológica contribuyendo al  
éxito del tratamiento de mi menor hijo.

Por ello firmo:

.....

Nombres:

Nº DNI:

Fecha:













## ANEXO Nº 2

### FICHA ESTOMATOLOGICA: ÍNDICE DE CARIES E HIGIENE ORAL

#### CARIES DENTAL

16	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65	26

											
46	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75	36

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CODIGO DIAGNOSTICO  
DE CARIES:

C1: CARIES EN ESMALTE

MB: MANCHA BLANCA

#### HIGIENE ORAL

55 BUCAL	51 LABIAL	65 BUCAL
85 LINGUAL	71 LABIAL	75 LINGUAL

INDICE DE HIGIENE ORAL=		
BUENA	0 – 0.6	
REGULAR	0.7 – 1.8	
MALA	1.9 - 3	

55 BUCAL	51 LABIAL	65 BUCAL
85 LINGUAL	71 LABIAL	75 LINGUAL

INDICE DE HIGIENE ORAL=		
BUENA	0 – 0.6	
REGULAR	0.7 – 1.8	
MALA	1.9 - 3	

			INDICE DE HIGIENE ORAL=		
55 BUCAL	51 LABIAL	65 BUCAL	BUENA	0 – 0.6	
85 LINGUAL	71 LABIAL	75 LINGUAL	REGULAR	0.7 – 1.8	
			MALA	1.9 - 3	

Características clínicas según el grado de placa en el diente:

- 0 : No hay placa en la superficie, ni mancha extrínseca
- 1 : La placa se halla en el 1/3 gingival o mancha extrínseca sin materia alba, no importa el área de superficie que cubra.
- 2 : La placa cubre más de 1/3 gingival pero no sobrepasa el 1/3 medio de la superficie
- 3 : La placa cubre más de los 2/3 de la superficie.



## ANEXO Nº 3

### FICHA DE REGISTRO DE DATOS Y CONTROL

Nº Historia clínica:

#### 1. DATOS DE FILIACIÓN

Nombres y apellidos:

Edad:

Sexo:

Dirección:

Teléfono/Celular:

#### 2. RECUENTO DE *Streptococcus mutans*

<div style="text-align: center;">TIEMPO</div> <div style="text-align: center;">RECuento</div>	<div style="text-align: center;">ANTES DE APLICACIÓN DE BARNIZ – INICIAL</div> <div style="text-align: center;">FECHA:</div>	<div style="text-align: center;">8º SEMANA DESPUES DE APLICACIÓN DE BARNIZ – FINAL</div> <div style="text-align: center;">FECHA:</div>
MEDIDA		
VALOR		

Recuento de colonias de *S. mutans* en saliva:

Bajo : < 100 000 UFC/ml

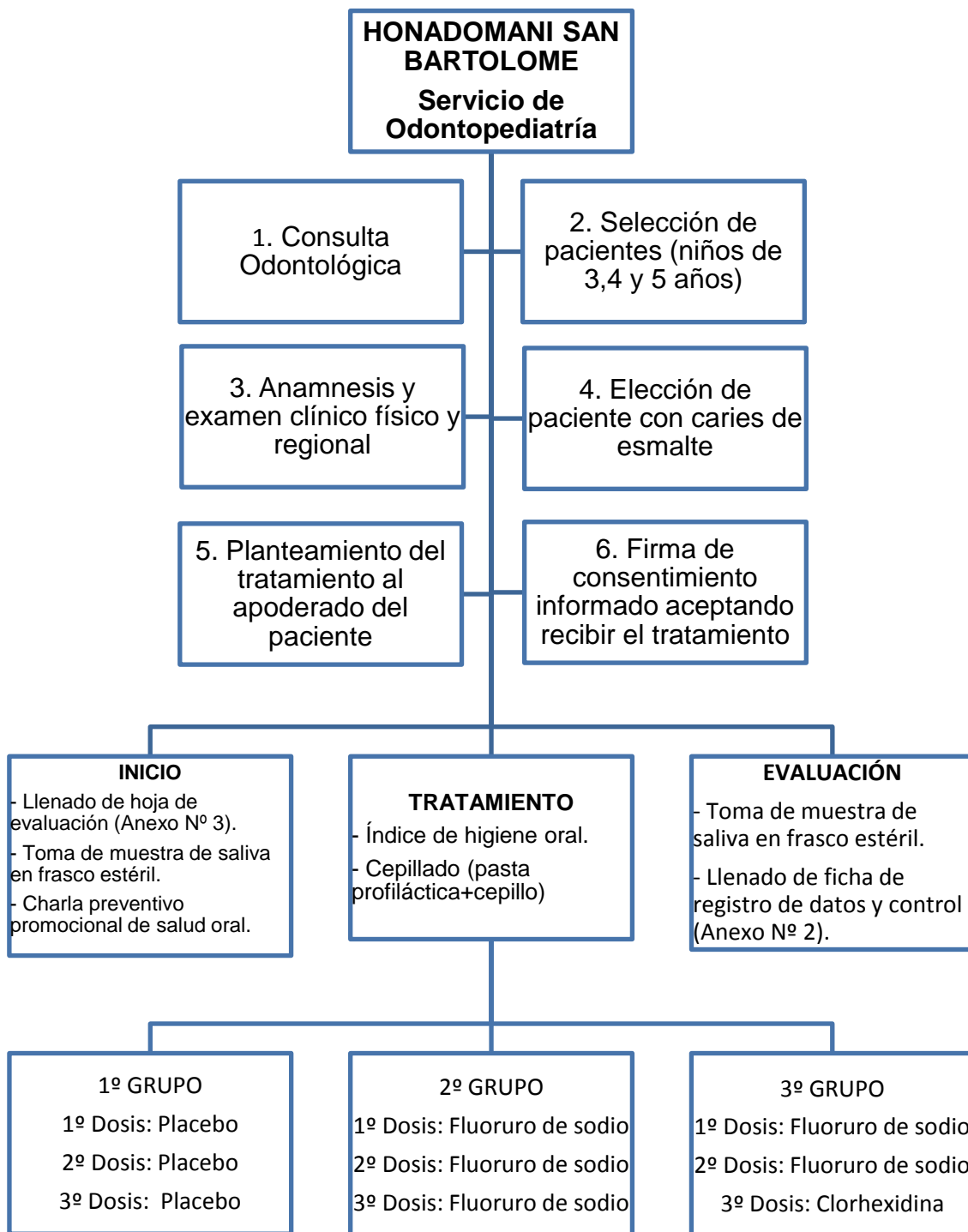
Alto : > 1000 000 UFC/ml

#### 3. APLICACIÓN DE BARNIZ

<div style="text-align: center;">DOSIS</div> <div style="text-align: center;">BARNIZ</div>	<div style="text-align: center;">1º APLICACIÓN FECHA:</div>	<div style="text-align: center;">2º APLICACIÓN FECHA:</div>	<div style="text-align: center;">3º APLICACIÓN FECHA:</div>
Placebo			
Duraphat®			
Duraphat® + Cervitec®			

## ANEXO Nº 4

### FLUXOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS



ANEXO Nº 5

**FOTOGRAFIAS DE LOS PROCEDIMIENTOS CLINICOS Y  
MICROBIOLOGICOS**

FOTOGRAFIA Nº 1



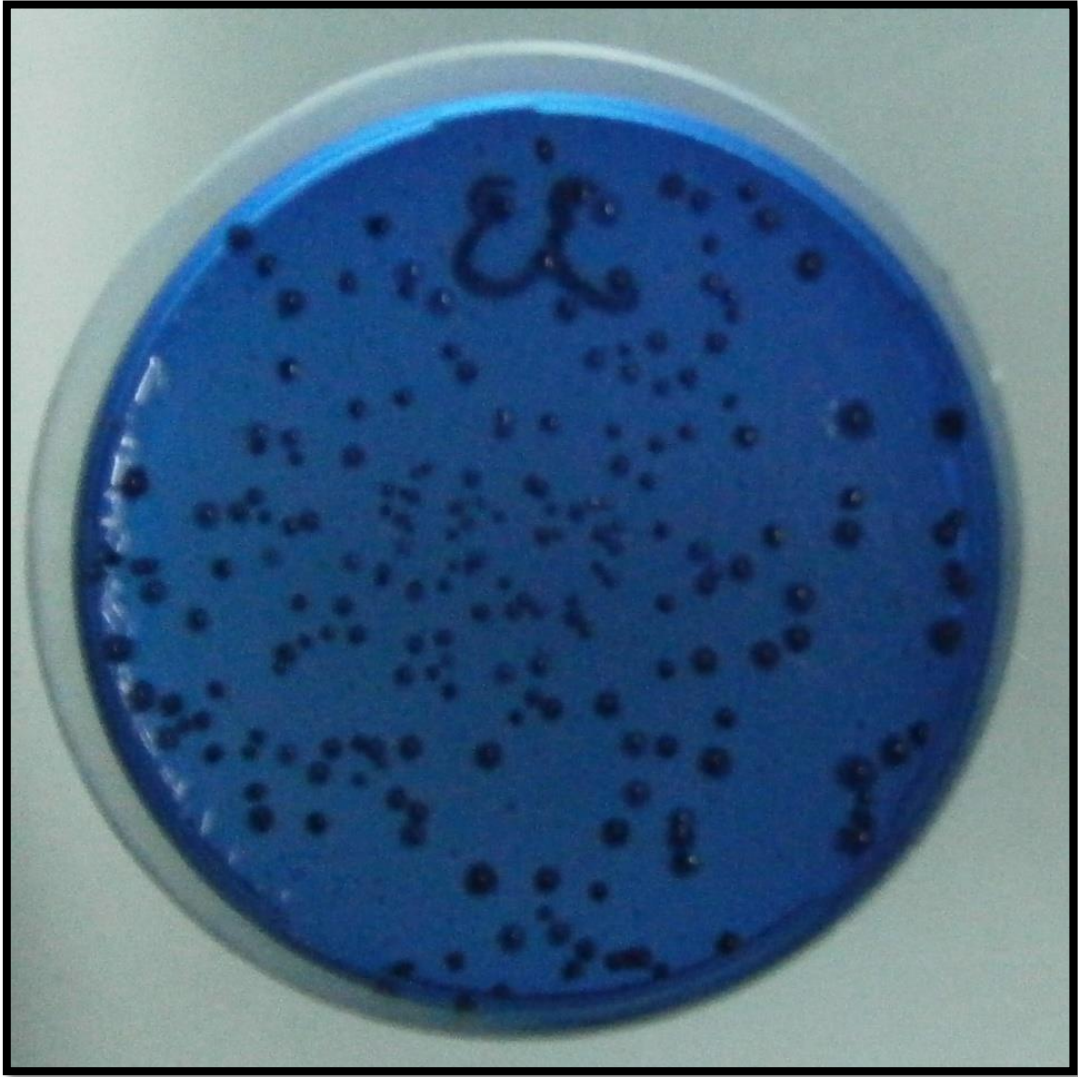
Recolección de la saliva del paciente niño.

## FOTOGRAFIA Nº 2



Preparación de los cultivos microbiológicos para el *Streptococcus mutans*

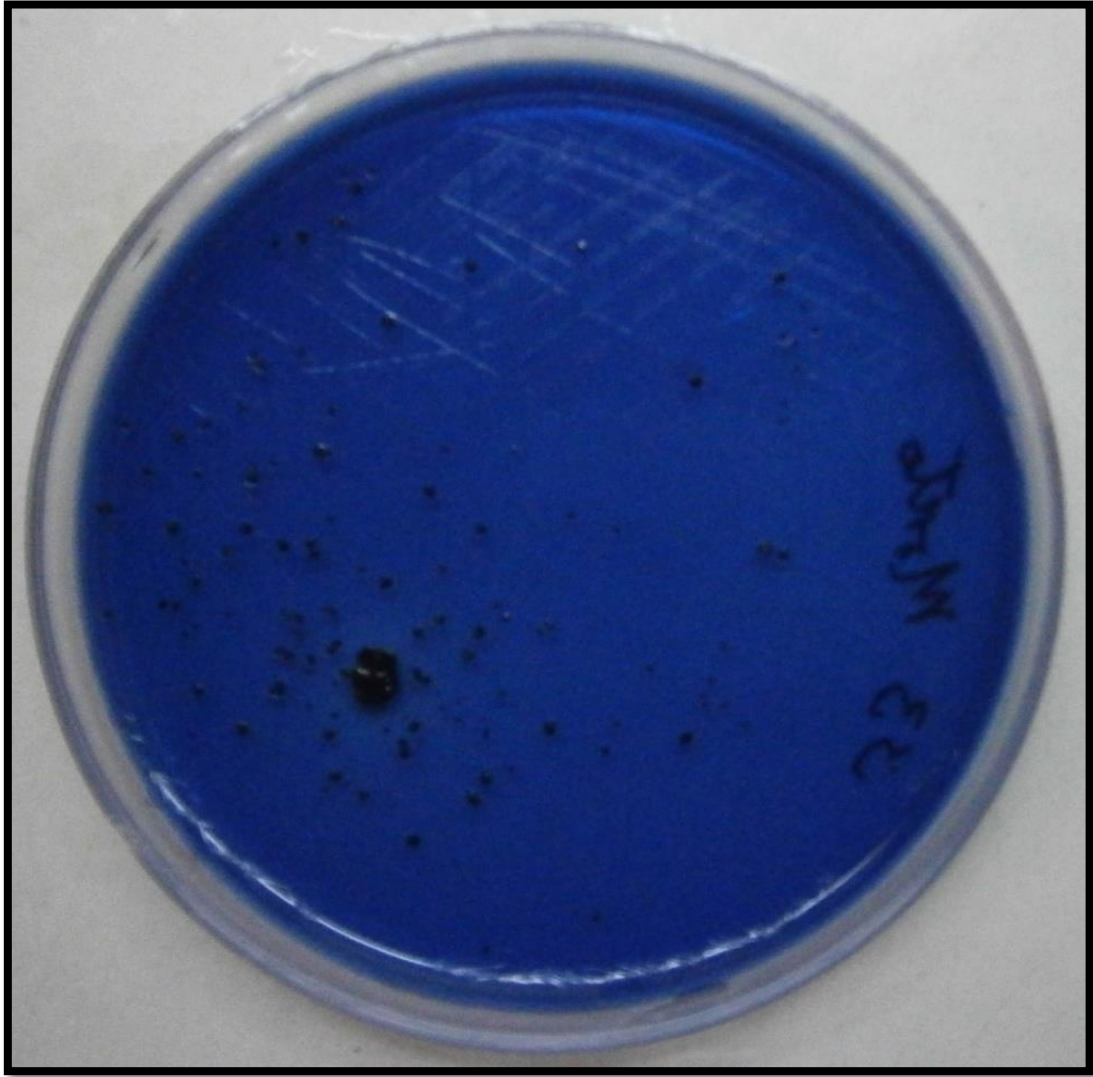
FOTOGRAFIA Nº 3



Placa Petri con colonias de *Streptococcus mutans*  
(Antes de tratamiento: inicial)



FOTOGRAFIA Nº 4



Placa Petri sin colonias de *Streptococcus mutans*  
(Después del tratamiento: Final)